

А К А Д Е М І Я Н А У К У Р С Р

ПРАЦІ ІНСТИТУТУ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА, ВИП. 12

ACADEMY OF SCIENCES OF THE UKR. SSR

JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR HYDROLOGY, ISSUE 12

РІКА ОБІТОЧНА

ІІ ГІДРОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

(В ЗВ'ЯЗКУ З ПРОБЛЕМОЮ ЗРОШЕННЯ НА МІСЦЕВОМУ
СТОПІ В ПРИАЗОВ'І)

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УРСР
КИЇВ - 1937

А К А Д Е М І Я Н А У К У Р С Р
ПРАЦІ ІНСТИТУТУ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА, ВИП. 12
ACADEMY OF SCIENCES OF THE UKR. SSR
JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR HYDROLOGY, ISSUE 12

РІКА ОБІТОЧНА

І ГІДРОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

(В ЗВ'ЯЗКУ З ПРОБЛЕМОЮ ЗРОШЕННЯ НА МІСЦЕВОМУ
СТОЦІ В ПРИАЗОВ'І)

И Д А В Н И Ц Т В О А К А Д Е М І І Н А У К У Р С Р
К И Ї В - 1 9 3 7

ПЕРЕДМОВА

Проблема зрошення південних степів нашої країни щороку набуває все більшого значення. Родючі ґрунти півдня часто не дають того врожаю, якого від них можна було б сподіватись, лише через те, що в наслідок дуже частих посух, які мають місце на півдні, ґрунт буває недостатньо зволожений.

Одним з найефективніших способів боротьби з посухою, безперечно, є штучне зрошення. Лозунг тов. Сталіна про 7—8 мільярдів пудів хліба, що їх повинна давати наша країна найближчих років, ще більше загострює питання про боротьбу з посухою, а це вимагає якнайшвидше розв'язати питання про штучне зрошення в посушливих районах нашої країни.

Інститут водного господарства Академії Наук УРСР (раніш Н.-д. інститут водного господарства України) з самого початку свого існування (1926 р.) бере участь в опрацюванні і реалізації проблеми зрошення півдня УРСР. В цьому напрямі Інститут опрацював кілька тем, в яких вивчали можливість використання для зрошення півдня УРСР як поверхневих (у більшій мірі), так і підземних (менше) вод; частину цих робіт виконано за дорученням різних державних водногосподарських (планових, проєктуючих та виробничих) організацій.

Крім того, Інститут водного господарства на протязі свого існування виконав низку експедиційних досліджень, пов'язаних з проблемою зрошення півдня УРСР. Так, у 1930 р. було виконано іригаційні дослідження, що мали на меті з'ясування можливості з топографічного боку зрошення водами Дніпра середньої лівобережної тераси р. Дніпра в межах колишньої Запорізької та Мелітопольської округ¹⁾. У 1932—34 рр. Інститут водного господарства брав участь у дослідженнях лівобережної частини нижнього Дніпра в зв'язку з проєктом зрошення цієї місцевості. Нарешті, у 1935 і 1936 рр. Інститут, за дорученням меліоративного відділу Дніпропетровського облземууправління, провів гідрологічні та гідрогеологічні дослідження в басейні р. Обіточної в зв'язку з розв'язанням проблеми зрошення цієї місцевості за рахунок місцевих водних ресурсів.

При розв'язанні проблеми зрошення півдня УРСР велику роль відіграє можливість використання для цього вод нижнього Дніпра. Як це показують відповідні проєктування Української філії гідроенергопроєкту (кол. Укргідеп та ще раніше Укрдіпровод), а також і роботи Інституту водного господарства, водами нижнього Дніпра може бути зрошена вся лівобережна частина УРСР, приблизно до долини р. Молочної. Далі на

¹⁾ Цингер В., Отчет об ирригационных изысканиях в Запорожском и Мелитопольском округах в 1930 г., Вісті Н.-д. інституту водного господарства України, т. IV, ч. 2, К., 1931, сс. 239—249.

схід від р. Молочної в районі північного Приазов'я, тобто в межах басейнів як самої р. Молочної, так і річок: Корсак з Домузглою, Лозоватка, Обіточна з Кільтичою, Берда, Кальміус та інші, проблема зрошення може бути розв'язана лише у напрямку використання місцевих водних ресурсів— насамперед поверхневих, а почасти й підземних вод.

У 1935 р., за постановою Дніпропетровського Обкому КП(б)У та Облвиконкому, було проведено відповідні дослідження та проектування, пов'язані з проблемою зрошення південної, найбільш посушливої, частини Дніпропетровської області на базі використання місцевих водних ресурсів.

У зв'язку з цим меліовідділ Дніпропетровського облземууправління провів топографічні, геологічні й почасти гідрологічні дослідження рр. Обіточної та Лозоватки, в долинах яких передбачалось влаштувати низку водосховищ. Розробку гідрологічної частини досліджень, а також наукове керівництво геологічними та гідрогеологічними дослідженнями взяв на себе Інститут водного господарства Академії Наук УРСР.

Гідрологічна частина досліджень складалась, насамперед, з короткої кліматичної і гідрологічної характеристик басейну р. Обіточної і, крім того, із схеми зарегулювання поверхневого стоку верхньої частини басейнів рр. Обіточної, Кільтичої і Лозоватки. Оскільки район північного Приазов'я з гідрологічного погляду вивчено зовсім недостатньо, при складанні гідрологічного нарису басейну р. Обіточної довелось зробити певні відхилення від рамок звичайного гідрологічного нарису в бік детальнішого опрацювання окремих ще майже зовсім недосліджених у цьому районі питань у режимі поверхневого стоку.

Геологічні і гідрологічні дослідження мали на меті головним чином обґрунтувати вибір місць розташування водосховищ.

Для обґрунтування проектів водосховищ було проведено детальне геологічне і гідрогеологічне здіймання долини р. Обіточної та відповідні польові дослідні роботи, зокрема випробовування водопроникності кристалічних порід і лабораторні дослідження порід. Крім того, Інститут водного господарства з власної ініціативи провів додаткові геологічні та гідрологічні дослідження на ділянці басейну р. Обіточної та деяких її приток, неохочених дослідженнями меліовідділу Дніпропетровського облземууправління. У наслідок цього в розпорядженні Інституту водного господарства є матеріали, які дають можливість скласти загальну характеристику гідрологічних, геологічних і гідрогеологічних умов усього басейну р. Обіточної, а також дати оцінку цих умов з погляду розв'язання проблеми зрошення на базі використання місцевих водних ресурсів.

Район північного Приазов'я, в середині якого протікає р. Обіточна, за виключенням частини, що лежить на захід від р. Молочної, має більш однорідний характер, оскільки цей район охоплює собою південну частину Азовського кристалічного масиву та узбережжя Азовського моря. Р. Обіточна є типовою серед низки рік північного Приазов'я, розташованих на схід від р. Молочної, а саме річок: Корсак з Домузглою, Лозоватка, Обіточна з Кільтичою, Берда з Берестовою, які перетинають Азовський кристалічний масив і по південних схилах його збігають до Азовського моря,

У районі північного Приазов'я зрошення може розвиватись виключно на базі використання місцевих водних ресурсів; ось чому в недалекому майбутньому, безперечно, постане питання про проведення таких, як на р. Обіточній, досліджень і на інших річках північного Приазов'я.¹⁾

Результати гідрологічних, геологічних і гідрогеологічних досліджень басейну р. Обіточної цікаві тому, що вони дають загальну характеристику цих умов басейну р. Обіточної, що є типовою річкою цього району.

Поруч з тим, і це, можливо, найцінніше, зазначені дослідження щодо їх організації, методики, повноти охоплення поставлених питань тощо, а також щодо можливості використання і перенесення на інший об'єкт певних узагальнень, зроблених на матеріалах досліджень басейну р. Обіточної, дають характеристику не лише самої р. Обіточної, а до певної міри усього північного Приазов'я.

Зважаючи на все це, опублікування уміщеного в цьому збірнику матеріалу зможе значною мірою допомогти розв'язанню проблеми зрошення на місцевому стоці на півдні УРСР взагалі.

¹⁾ Навприкінці 1936 року вже розроблено проект водосховища на р. Берді біля с. Спаського, вода з якого піде, головне, на зрошення полів.

О. М. Сотченко

кандидат технічних наук

Гідрологічний нарис р. Обіточної (Приазов'я)¹⁾

РОЗДІЛ I

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

§ 1. Вступ

У районі північного Приазов'я протікає понад десяток річок, а саме (з заходу на схід): Утлюк Малий і Великий, Молочна, Домузгла, Корсак, Лозоватка, Обіточна з Кільтичою, Берда, Кальміус, Грузький Єланчик і, нарешті, Міус та їхні притоки,—усі ці річки слід віднести до категорії так званих „малих річок“.

Про жодну з цих річок не можна сказати, що вона в достатній мірі вивчена з боку гідрологічного,—навпаки, лише про деякі з них є уривчасті дані спостережень над стоком, але цих даних ще далеко недосить для повного вивчення згаданих річок. Найважна мережа водомірних постів досить хаотична як розташуванням і густотою, так і веденням на них спостережень; до того ж матеріал гідрометричних досліджень по цих річках, що їх провадили різного часу різні організації,—розкиданий і ще жде свого опрацювання та зведення. Треба зауважити, що навіть і наявних даних гідрометричних досліджень по рр. Берді, Міусу та Кальміусу Укргідрометслужбою в достатній мірі не опрацьовано.

Все це приводить до того, що район північного Приазов'я є в гідрологічному відношенні „білою плямою“, в межах якої до гідрологічної характеристики річок доводиться підходити майже виключно посередніми шляхами.

Так само посередніми шляхами довелось насамперед користуватись і при складанні гідрологічного нарису р. Обіточної та її притоки р. Кільтичої. Загальний напрям нижченаведених розробок визначився завданням їх—використати води рр. Обіточної та Кільтичної для обводнення степу місцевим стоком.

§ 2. Оро-гідрографічні відомості

Р. Обіточна бере свій початок у найвищому місці Бердянського відрога Українського кристалічного масиву, або, як іноді кажуть, Азовського кристалічного масиву, по південних схилах якого вона збігає до Азовського моря, в яке і вливається недалеко від м. Ногайська, біля т. зв. Обіточної коси.

Географічне положення річки таке: витік— $47^{\circ}13'$ північної широти і $36^{\circ}28'$ східної довготи від Грінвіча та $6^{\circ}08'$ східної довготи від Пулкова, впадання в Азовське море відповідно— $46^{\circ}40'$ північної широти.

¹⁾ Роботу виконано при консультації та під редакцією проф. А. В. Огівського

і 86° 12' східної довготи (від Пулкова—5° 52' східної довготи) (рис. 1). Загальний напрямок течії р. Обіточної південний; лише недалеко від гирла він міняється на південно-західний. Загальна площа басейну р. Обіточної до її гирла становить 1241 кв. вер., або 1421 км²).

Ліворуч (на схід) від р. Обіточної з нею межує басейн річки Берди; праворуч (на захід) у нижній частині межує басейн р. Лозоватки, а у верхній підходять верхів'я приток р. Молочної. Верхів'я р. Берди та р. Токмак, притоки р. Молочної, підходять до верхів'я р. Обіточної).

Із значніших приток р. Обіточної слід відзначити дві, а саме: найбільшу—р. Кільтичу, що впадає з лівого боку в нижній частині р. Обіточної, і другу—р. Чокрак, що вливається з правого боку у верхній течії р. Обіточної; р. Кільтича також має досить значну притоку—р. Буртичу, яка впадає в неї з лівого боку і площею басейну навіть трохи більша за р. Чокрак—притоку р. Обіточної.

Крім цих головніших приток р. Обіточної, до її гідрографічної мережі входить ще кілька менш значних приток, як от рр. Соснулак, Кожиніватка і кілька дрібніших приток без назв, та ще ціла низка балок, що досить інтенсивно прорізують верхню частину басейну р. Обіточної і майже увесь басейн р. Кільтичої.

Уся ця система своїми глибокими долинами досить густо перетяжує поверхню басейну, що має загальний спад у південному напрямку до Азовського моря.

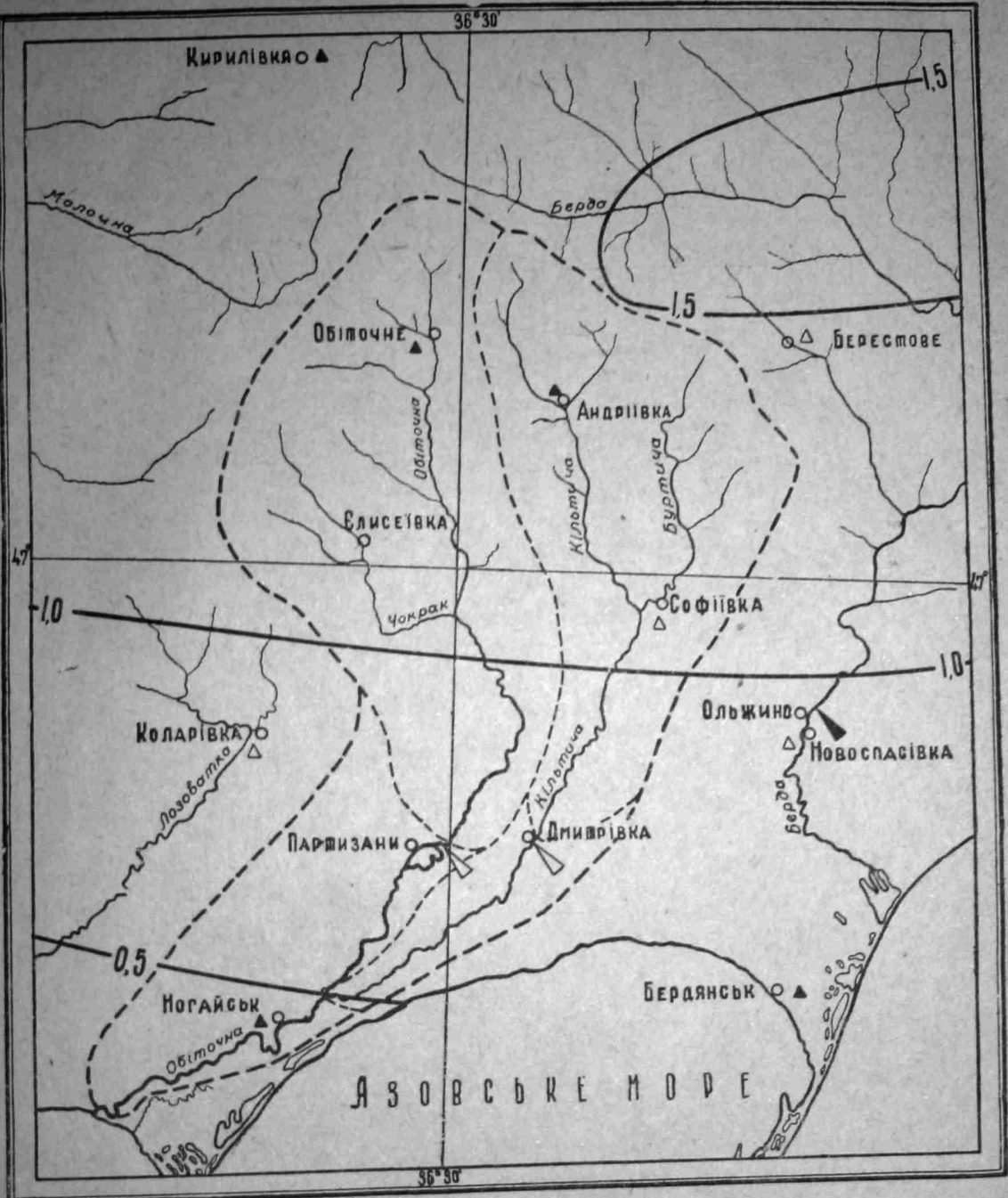
Площі басейнів зазначених вище головніших приток р. Обіточної такі:

р. Кільтича	— 478,7	кв. в.	— 549,7	км ²
р. Чокрак	— 122,7	•	— 140,9	•
р. Буртича	— 145,0	•	— 166,0	•

Наростання площ басейнів рр. Обіточної та Кільтичої характеризується даними таблиць 1 та 2, на основі яких складений графік, поданий на рис. 2.

Щодо рельєфу, то басейн р. Обіточної слід віднести до категорії досить горбкуватих. Найбільша висота його у верхів'ях сягає 180 м над рівнем моря, найменша—в пониззі (біля гирла) коливається в границях 15—20 м; отже, при загальній довжині басейну річки близько 85 км, довжина його становить коло 160—165 м, при чому більша його частина, а саме 100—120 м, припадає на верхню половину басейну. Через це в долинах розглядуваних нами річок різко виділяються дві зовсім відмінні одна від одної частини, а саме: верхня частина—зона інтенсивного стоку та частково ерозії і нижня—зона сповільненого стоку на відкладання (аккумуляції)^{*)} винесеного з верхньої частини матеріалу. Для останньої

^{*)} За подвійним виміром планіметром на карті в масштабі 1:126 000 (з 1"=3 вер.).
²⁾ Тут, між іншим, наведено деякі досить цікаві історичні відомості щодо цих розглядуваних нами річок. Автор випадково натрапив в Одеському історико-археологічному музеї на старовинні карти України та Причорномор'я. На цих картах згадані вже вище річки мають зовсім інші назви, хоч своїм плановим розташуванням мало чим різняться від теперішнього. Так, на „Генеральной карте“ „От Каена по реку Днепру до Очакова в до степи до Азова с показаннем Новой Сербии со слободками козацкими посполитыми и с Украинскою линиею також Турецкой Области и Польского владения с Российскою имперією границь“, на якій зазначено, що її скопійовано з такої ж, складеної у 1751 році, р. Берди показана під цією ж назвою, але р. Лозоватка значиться під назвою р. Бердянка, р. Обіточна—р. Середня Берда, а р. Кільтича—р. Крайна Берда.
 На другій карті Причорномор'я, складеній у 1754 році, ці річки позначені під такими ж назвами, як і на попередній карті.
 Цікаво також відзначити, що на німецькій карті, складеній невідомо як міжцарською мовою у 1736—1737 рр. річки позначені також під тими ж, що в на попередній карті, назвами. Отже, виходить, що рр. Лозоватка, Обіточна та Кільтича свої теперішні назви одержали лише десь у XIX столітті.



УМОВНІ ЗНАКИ:

Водомірні пости
 існуючий
 закритий

Метеорологічні станції
 порядку
 порядку

1.0 — ізолінії середнього багаторічного модуля стоку в л/сек з 1 км² (за В.Д. Назаровим)
 - - - - - вододільна лінія.

МАСШТАБ 1:500000

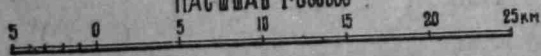


Рис. 1. Басейн р. Обіточної

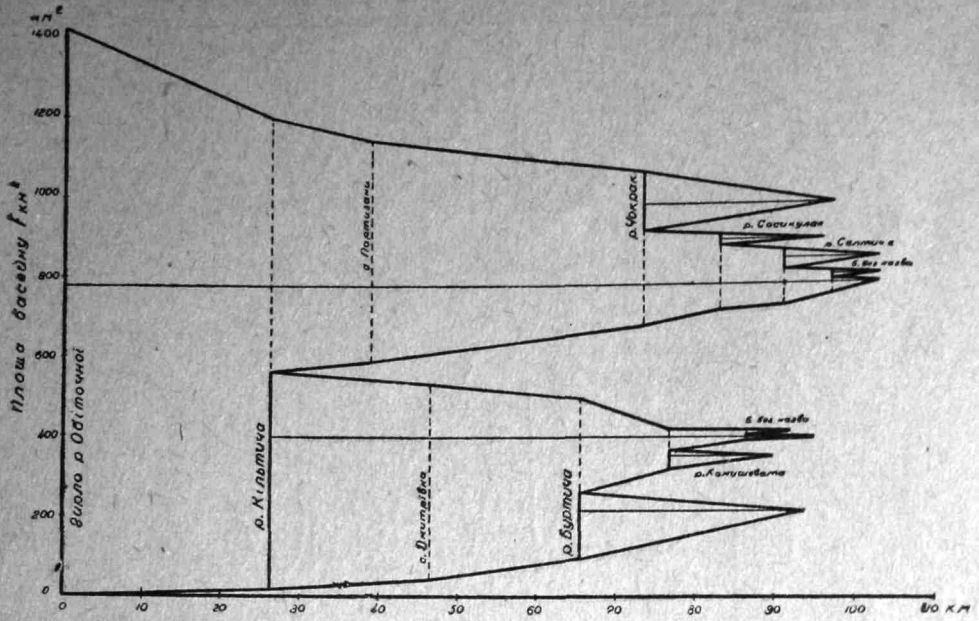


Рис. 2. Графік наростання площ басейну р. Обіточної

Таблиця 1

Наростання площ басейну р. Обіточної

№№	Назва притоки чи пункту	Віддаль від гирла в км	З якого боку впадає притока	Площа наростання басейну в км		
				з лівого боку	з правого боку	загальна
1	Верхів'я	102,8	—	3,5	3,4	6,9
2	До впадання притоки біля с. Обіточне	97,8	—	25,2	5,8	31,0
3	Після впадання притоки біля с. Обіточне	97,8	Праворуч	25,2	30,8	56,0
4	До впадання р. Салтичівки	91,4	—	42,3	34,0	76,3
5	Після впадання р. Салтичівки	91,4	Праворуч	42,3	81,9	124,2
6	До впадання р. Сосикулак	82,9	—	63,5	93,8	157,3
7	Після впадання р. Сосикулак	82,9	Праворуч	63,5	127,3	190,8
8	До впадання р. Чокрак	73,5	—	99,7	136,6	236,3
9	Після впадання р. Чокрак	73,5	Праворуч	99,7	277,5	377,2
10	С. Партизани (кол. с. Новопавлівка і кол. водомірний пост)	39,0	—	186,1	366,5	552,6
11	До впадання р. Кільтичівки	26,4	—	209,2	417,7	626,9
12	Після впадання р. Кільтичівки	26,4	Ліворуч	758,4	417,7	1176,1
13	Гирло	0	—	775,4	645,9	1421,3

частини (пониззя річок) характерна наявність досить широкої—до 1000 і більше метрів—і часом навіть заболоченої долини. Схили долин у цій частині дуже пологісті і здебільшого задернілі. Верхні частини долин, що лежать у зоні інтенсивного стоку, характерні тим, що тут ширина долини досягає всього 60—100 м, часом—300—350 м і тільки рідко трохи більш; долини річок та балок досить глибокі—10—15 м, а подекуди й 20 м—і асиметричні—правий берег долини, як правило, крутий, а лівий—пологий і часто задернілий. У цій частині долини річок значно покручені і приймають до себе велику кількість балок, що глибоко вриваються в поверхню басейну.

Таблиця 2

Наростання площ басейну р. Кільтичої

№№	Назва притоки чи пункту	Віддаль від гирла в км	З якого боку впадає притока	Площа наростання басейну в км ²		
				з лівого боку	з правого боку	загальна
1	До впадання безіменної балки .	60,0	—	11,4	7,4	18,8
2	Після впадання безіменної балки	60,0	Праворуч	11,4	17,1	28,5
3	До впадання р. Комишеватки . .	51,7	—	39,9	23,9	63,8
4	Після впадання р. Комишеватки	51,7	Ліворуч	82,7	23,9	106,6
5	До впадання р. Буртичої	39,2	—	136,5	98,7	235,2
6	Після впадання р. Буртичої . .	39,2	Ліворуч	302,5	98,7	401,2
7	С. Дмитрівка (кол. водомірний пост)	20,0	—	354,8	134,4	489,2
8	Гирло	0	—	335,8	163,4	549,2

Сказане вище дуже добре ілюструється щодо верхової частини рр. Обіточної й Чокрака та їх долин фотографіями, поданими на рисунках 3—6; щодо характеру долини в низових ділянках рр. Обіточної та Кільтичої, то про це можна мати уявлення з фотографій, поданих в статті В. Г. Ткачук, уміщеній у цьому збірнику.

Подовжні спади долини р. Обіточної та її приток надто різноманітні; так, напр., за тими уривчастими відомостями, що є в нашому розпорядженні, подовжні спади для окремих ділянок річок гідрографічної системи р. Обіточної характеризуються даними, наведеними в табл. 3.

Загальний середній спад р. Обіточної, якщо прийняти величину падіння для всієї р. Обіточної, за І. Г. Валяєвим¹⁾, рівною 168,3 м, буде 0,0016; на ділянці від витіку до гирла р. Кільтичої—0,0020 і від гирла р. Кільтичої до гирла р. Обіточної—0,00038.

Як у самих долинах річок, так і в багатьох місцях північної частини басейну на денну поверхню виходять різні кристалічні породи докембрійського часу. В решті місць вони вкриті четвертинними відкладами, що складаються з червоно-бурих глин і лесу. Місцями (в долинах річок) зустрічаються стародавні й сучасні алювіальні відклади, що зверху частково вкриті лесовидним суглинком.

¹⁾ Валяєв І. Г., Карта гідроресурсів України, Вісник метеорології та гідрології, ГУБГМС УРСР, № 7, 1936, с. 11.

Поздовжні спади долин р. Обіточної та деяких її приток

№№	Ріка	Басейн	Ділянка	Поздовжній спад долини	
				граничні значення	середній
1	Обіточна	Азовського моря	Від впадання р. Сосякулак до р. Чокрака	0,0005 — 0,0020	0,0017
			Біля хут. Розенфельда	—	0,0020
			Біля с. Новопавлівки	—	0,0016
			Біля с. Обіточного (нижв.)	—	0,0010
2	Кільтича	Обіточної	с. Андріївка — с. Софіївка	0,0003 — 0,0130	0,0031
			Біля с. Новотроїцького	—	0,0021
			Біля с. Дмитрівки	0,00056 — 0,00217	—
3	Чокрак	"	Середня течія	0,00016 — 0,0077	0,00417
4	Балка Безіменна	Чокрака	Без верхів'я	0,0014 — 0,0079	0,00454
5	Буртича	Кільтичої	Пониззя	0,0020 — 0,0053	0,0033
6	"	"	Біля х. Щербанева	0,0038 — 0,0082	0,0050
7	Комишеватка	"	Нижня течія	—	0,0056

Р. Обіточна, як і сусідні ріки, живиться переважно за рахунок поверхневого стоку, але в її живленні досить значне місце посідають також і підземні води, що досить енергійно дренуються її притоками та численними балками, які глибоко вриваються в корінні породи і тим самим дають вихід на денну поверхню підземним водам.

У північній частині басейну р. Обіточної спостерігається кілька підземних водовмісних горизонтів, а саме: 1) на поверхні кристалічних порід, у западинах останніх, в продуктах руйнації кристалічних порід, а також і в тріщинуватій зоні останніх і, нарешті, 2) у лесах на червонобурих глинах та в стародавніх і сучасних алювіальних покладах долин. Усі ці водовмісні горизонти не мають загального поширення і в різних місцях знаходяться на найрізноманітніших глибинах від поверхні землі. Спостережено, що коливання рівня підземних вод у алювіальних відкладах, як цього і слід було чекати, найтісніше зв'язане з коливанням рівнів води у річці. Водовмісний горизонт, що залягає на поверхні кристалічних порід, має багато виходів у долинах річок у вигляді джерел і особливо у верхів'ях балок та річок, чим спричиняється до їхнього заболочування; води цього горизонту відіграють значну роль у меженному живленні річки.

Нижня південна частина басейну складається з неогенових покладав; ґрунтові води найчастіше зустрічаються в алювіальних покладах¹⁾.

¹⁾ Докладні відомості про геологічні та гідрогеологічні умови басейну дано в статті В. Г. Ткачук "Гідрогеологічний нарис басейну р. Обіточної у зв'язку з проблемою зрошення на місцевому стоці" (див. далі).

РОЗДІЛ II

КЛІМАТИЧНІ УМОВИ БАСЕЙНУ

§ 3. Метеорологічні спостереження

У межах басейну р. Обіточної розташовано 4 метеорологічних станцій, з яких три знаходяться у верхній частині басейну, а одна майже біля самого її гирла. З цих станцій три, а саме: Ногайськ (№ 227)¹⁾, Обіточне (№ 240) і Андріївка-Кільтичійська (№ 629) належать до станцій 2-го порядку, а метеорологічна станція Софіївка (№ 1335) — до станцій 3-го порядку.

Крім цих метеорологічних станцій, у безпосередній близькості до басейну р. Обіточної розташовані метеорологічні станції 2-го порядку — Кирилівка (№ 202) і Бердянськ (№ 204) та 3-го порядку — Коларівка (кол. Романівка, № 517), Берестове (№ 1238), Новоспасівка (№ 1230) і Бердянка (№ 529).

Усі ці метеорологічні станції показані на рис. 1.

Не зважаючи на таку досить значну кількість метеорологічних станцій, розташованих на самому басейні р. Обіточної або поблизу його, використати матеріал спостережень цих станцій повністю не було змоги, бо частину з них засновано лише недавно, а по деяких з них є великі перерви у спостереженнях; так, для метеорологічних станцій, які було відкрито ще в дореволюційний час (а це стосується майже всіх перелічених вище метеорологічних станцій 2-го порядку), відсутні дані спостережень за період громадянської війни, і систематичні спостереження на них розпочато знову, лише починаючи з 1923/24 р. До таких метеорологічних станцій належать і Андріївка-Кільтичійська та Бердянськ, спостереження на яких провадилися ще і в дореволюційний час; оскільки використати ці дані було неможливо через відсутність архіву, від них довелось відмовитись і використати лише дані спостережень на цих метеорологічних станціях за останній час.

Отже, остаточно нами було використано дані спостережень лише чотирьох метеорологічних станцій 2-го порядку і частково однієї станції 3-го порядку. Головні відомості про ці станції наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Перелік метеорологічних станцій

№№	№ мет. станції	Назва метеорологічної станції	Координати		Якого порядку станція	За який час використано дані
			Довгота від Грінвіча (східна)	Широта (північна)		
1	202	Кирилівка	47° 18'	46° 21'	II	1924—1934
2	204	Бердянськ	46° 45'	46° 48'	II	1924—1934
3	227	Ногайськ	46° 44'	46° 21'	II	1924—1934
4	240	Обіточне	47° 08'	46° 29'	II	1929—1934
5	517	Коларівка	46° 54'	46° 20'	III	1926—1929

Дані саме цих метеорологічних станцій і лягли в основу складання кліматичної характеристики басейну р. Обіточної; крім того, для доповнення, перевірки та деяких зіставлень було ще використано дані та-

¹⁾ Тут і нижче в дужках подані номери метеорологічних станцій за нумерацією Головного управління єдиної гідрометеорологічної служби УРСР (Довідник 1931 р.).

ких метеорологічних станцій 2-го порядку: Мелітополь (лісництво та залізнична станція), Маріуполь (дослідне поле та музей) і Маріупольське дослідне лісництво. Нижче подаємо короткий аналіз метеорологічних умов басейну р. Обіточної, зроблений на підставі відповідних опрацювань даних спостережень згаданих вище метеорологічних станцій.

§ 4. Оподи

У результаті детальних опрацювань даних спостережень над опадами (яких ми тут не наводимо) по кожній з метеорологічних станцій, вказаних у табл. 4, одержано середні для всього басейну р. Обіточної помісячні та річні суми опадів за весь період спостережень (1924—1934 рр.), наведені у табл. 5.

Таблиця 5

Місячні суми опадів у басейні р. Обіточної

Рок	Місяці												За рік	Кількість мет. станцій
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1924	14	38	16	33	6	4	12	29	6	20	55	4	237	2—3
1925	14	11	20	10	40	67	68	56	16	75	92	73	542	2—3
1926	22	11	35	16	27	58	12	48	69	35	3	46	382	3
1927	11	12	21	58	13	6	65	43	26	30	58	44	397	4
1928	7	14	6	15	22	54	6	27	25	53	53	54	336	3
1929	14	5	21	43	16	31	50	17	24	18	16	16	271	4—5
1930	14	8	22	19	67	66	42	54	17	22	77	20	428	4
1931	17	2	24	45	69	37	68	61	34	41	14	23	435	3—4
1932	13	19	13	53	63	42	68	50	9	27	37	20	414	3
1933	8	39	17	43	64	73	77	22	50	22	24	29	468	3—4
1934	9	12	11	6	18	27	74	70	35	32	32	9	335	4
Середнє за 1924—1932 рр. . .	13	16	19	31	37	42	49	43	28	34	42	31	385	

Середня за 1924—1934 рр. річна сума опадів дорівнює 385 мм.

Оскільки період спостережень, за який визначено норму опадів, порівнюючи невеликий, цю величину (385 мм) методом аналогії було зведено до багаторічної, користуючись даними метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва.

На метеорологічній станції Маріупольського дослідного лісництва спостереження над опадами провадяться з 1892 р.; у нашому розпорядженні були дані про опади для цієї станції за час з 1892 р. до 1934 р. Середня річна величина опадів за 1892—1934 рр. за цими даними дорівнює 467,5 мм.

Зіставлення річних сум опадів, одержаних для басейну р. Обіточної (табл. 4) за 1924—1934 рр. з такими ж даними для метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва за цей же період, наведено на рис. 7, показує повну аналогію у хронологічному ході цих величин і можливість застосування у цьому випадку методу аналогії.

Середня річна сума опадів за 1924—1934 рр. для метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва становить 467,2 мм, що

практично точно дорівнює багаторічній сумі опадів для цієї ж станції, рівній 467,5 мм.

Оскільки це так, то, очевидно, і для басейну р. Обіточної середня річна сума опадів за 1924—1934 рр., визначена мною в 385 мм, буде відповідати середній багаторічній сумі опадів або нормі опадів для цього басейну.

Між іншим, у „Гідрометеорологічному щорічнику“ за 1928—1929 р.¹⁾ для басейнів рр. Берди, Кальміуса і Обіточної річну норму опадів дається рівну теж 385 мм; правда, розподіл опадів у середині року по місяцях трохи не такий, як прийнято мною.

Отже, виходить, що зведення знайденої середньорічної за 1924—1934 рр. суми опадів по метеорологічній станції Маріупольського дослідного лісництва (період спостережень 1892—1934 рр.) методом аналогії до багаторічної не змінило її, і тому цю величину опадів у 385 мм на рік для басейну р. Обіточної дійсно слід вважати за норму. Треба зауважити, що розподіл опадів для середнього за період 1924—1934 рр. року по місяцях досить рівномірний; так, для IV—XII місяців місячні суми опадів коливаються в границях 28—49 мм і лише для I—III місяців—13—19 мм; найбільшу місячну суму опадів маємо у серпні (VIII)—49 мм та найменшу у січні (I)—13 мм.

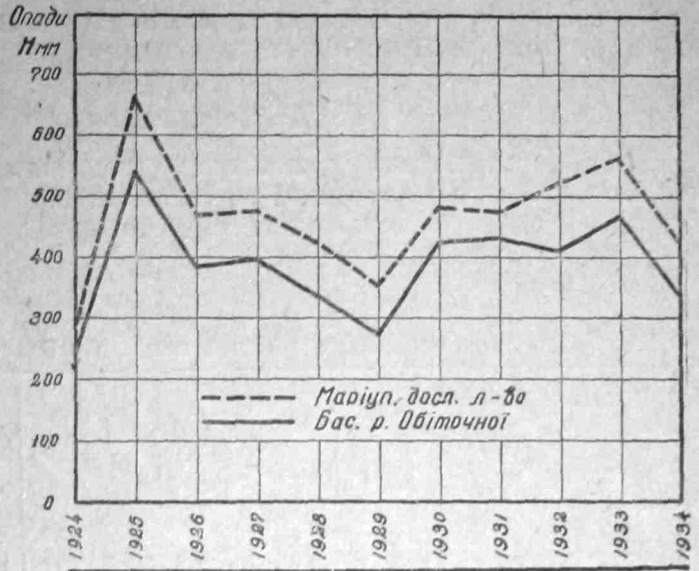


Рис. 7. Зіставлення річних сум опадів для басейну р. Обіточної та метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва

Екстремальні значення річних сум опадів за період спостережень 1924—1934 рр. становлять: найбільша — 542 мм у 1925 р. і найменша — 227 мм у 1924 р. Зіставлення одержаних вище екстремальних значень річних сум опадів з даними спостережень метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва показало, що як найбільша, так і найменша річні суми опадів для басейну р. Обіточної визначені з деяким зменшенням; на підставі відповідних підрахунків знайдено, що максимальна річна сума опадів для басейну р. Обіточної можлива в 620 мм (1894 р.) і найменша — в 180 мм (1921 р.). Між іншим, за даними „Климатологического справочника по СССР“²⁾ для метеорологічної станції Андріївка, що розташована поблизу метеорологічної станції Обіточне, за період 1891—1915 рр. найбільша річна сума опадів становить коло 621 мм, а для Бердянська — 582 мм, себто величини, близькі до знайденої за аналогією з даними метеорологічної станції Маріупольського дослідного лісництва.

¹⁾ Видання кол. Укрмету, Київ.

²⁾ Климатологический справочник по СССР, в. I, ГМК СССР, Л., 1932, с. 76.

Щодо зливових явищ, то добовий максимум опадів за період спостережень 1924—1934 рр. становить для метеорологічної станції Кирилівка 54 мм і Бердянськ — 53 мм; за даними того ж таки „Климатологічного справочника по ССРСР“ (с. 83), добовий максимум опадів за 1891—1915 рр., спостережений на метеорологічній станції Андріївка, дорівнює 90 мм і Бердянськ (маяк) — 77 мм. За М. І. Гуком, добовий максимум у цьому районі можливий до 100 мм. Отже, ці останні дані і слід вважати за найбільші можливі в цьому місці максимальні добові величини опадів. Добові максимуми опадів припадають переважно на V—VIII місяці.

Даних спостережень над тривалістю та інтенсивністю злив для басейну р. Обіточної, наскільки нам відомо, немає.

§ 5. Температура повітря

Дані про температуру повітря було взято для тих же метеорологічних станцій, що й опади, і за той же період часу (1924—1934 рр.). Результат опрацювання даних про температури повітря для басейну р. Обіточної зведений у табл. 6

Таблиця 6

Середньомісячні температури повітря в басейні р. Обіточної (t°C)

Місяці Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік	Кількість мет. станцій
	1924	-7,2	-7,5	-1,9	7,3	17,6	24,9	22,4	22,3	19,4	9,4	3,1		
1925	-3,4	0,6	3,2	8,0	16,3	18,6	22,2	21,7	16,8	8,7	5,4	-1,2	9,7	2—3
1926	-3,8	-6,1	-1,0	8,7	15,5	19,9	23,2	19,1	14,0	9,3	5,5	0,2	8,7	3
1927	-5,2	-7,1	1,5	9,1	15,6	22,0	23,1	23,2	17,7	11,1	3,2	-6,8	8,9	3
1928	-4,9	-7,3	-3,9	8,4	15,0	18,4	23,4	19,6	16,1	8,3	6,1	0,1	8,3	3
1929	-5,2	-13,6	-5,0	3,8	17,5	19,1	25,4	25,6	14,4	13,2	4,5	-2,8	8,0	4
1930	-3,3	-4,0	3,7	10,2	16,0	18,2	22,6	23,4	15,2	10,7	5,5	-3,7	9,5	4
1931	-5,1	-7,8	1,7	5,4	16,8	21,6	25,0	21,2	15,5	8,8	4,7	3,8	8,7	3—4
1932	-2,0	-10,2	-2,3	7,7	15,9	21,3	22,3	21,8	17,5	12,8	2,9	-1,3	8,9	3
1933	-7,7	-5,0	-1,9	6,3	14,2	17,1	21,5	20,0	14,5	10,4	4,0	-7,0	7,2	3—4
1934	-5,6	-3,0	2,4	9,2	18,2	20,0	22,9	21,9	16,5	11,0	4,8	-5,2	9,4	4
Середнє за 1924—1934 рр.	-4,8	-6,4	-0,3	7,6	16,2	20,1	23,1	21,8	16,1	10,3	4,5	-2,7	8,8	

Середня річна температура повітря за час спостережень (1924—1934 рр.) визначена в +8,8°C; після того, як її зведено до багаторічного періоду по метеорологічних станціях Маріупольського дослідного лісництва, Бердянська та Одеси (коефіцієнт для всіх станцій 1,04), вона збільшилась до +9,1°C, — цю останню величину і слід вважати за нормальну для басейну р. Обіточної.

Максимальну з середніх річних температур визначено орієнтовно (по Маріупольському дослідному лісництву) в +10,2°C (1903 р.), — за період 1924—1934 рр. вона дорівнює +9,7°C (1925 р.); мінімальна з се-

редніх річних температур визначена на основі спостережень і становить $+7,2^{\circ}\text{C}$ (1933 р.). Слід відзначити, що не тільки для басейну р. Обіточної, але й для більшої частини УРСР, 1933 рік відзначався найнижчою, а 1903 р. — найвищою середньорічною температурою за останні 50—60 років.

Максимальна середньомісячна температура повітря (для середнього року) для басейну р. Обіточної припадає на серпень ($+23,1^{\circ}$) і мінімальна — на лютий ($-6,4^{\circ}$); для окремих же років (за період 1924—1934 рр.) і окремих станцій басейну максимальна середньомісячна температура повітря становить $+33,3^{\circ}\text{C}$ (Ногайськ — серпень 1929 р.) і мінімальна — $14,8^{\circ}\text{C}$ (Кирилівка — лютий 1929 р.).

§ 6. Вологість повітря

Спостереження над вологістю повітря в басейні р. Обіточної проводяться на всіх метеорологічних станціях 2-го порядку, але дані спостережень цих станцій несистематичні, уривчасті і через це не дають повної характеристики басейну щодо розподілу як у часі, так і в просторі величин вологості повітря на ньому.

Дані спостережень над вологістю повітря (абсолютною) неповні; з великими перервами вони є для метеорологічних станцій: Ногайськ за 1924—1934 рр. і Кирилівка за 1927—1934 рр.; для Обіточної є дані спостережень за 1929—1934 рр., але за весь цей період немає жодного року з повним рядом спостережень (за всі місяці). Тому окремо для кожної з цих станцій підраховано середні величини абсолютної вологості по місяцях за весь період спостережень на цих станціях; ці дані наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Середньомісячні величини абсолютної вологості повітря для басейну р. Обіточної в міліметрах

Мет. станція	За який період	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Кирилівка	1927—1934	2,9	2,4	3,8	5,2	8,4	10,4	12,1	11,2	8,4	7,6	5,4	3,1	6,7
Обіточне	1929—1934	—	—	—	5,8	9,1	11,2	13,4	11,9	8,3	8,0	5,6	3,5	—
Ногайськ	1924—1934	3,1	2,7	4,2	6,2	9,7	12,0	13,4	13,0	9,8	8,0	6,2	3,4	7,6
Басейн р. Обіточної	—	3,0	2,6	4,0	5,7	9,1	11,2	13,0	12,0	8,8	7,9	5,7	3,3	7,2

Як це видно з табл. 7, для метеорологічної станції Обіточне для більшості місяців одержано величини абсолютної вологості повітря, приблизно середні між тими, які дають метеорологічні станції Кирилівка та Ногайськ. Це дало можливість з певним правом визначати середні для всього басейну р. Обіточної величини абсолютної вологості повітря.

З розгляду цих останніх даних видно, що річний хід абсолютної вологості повітря має один максимум, який припадає на серпень (13,0 мм), і один мінімум — на лютий (2,6 мм).

Через відсутність поблизу басейну р. Обіточної метеорологічної станції з досить довгим рядом спостережень розглянуті вище дані про абсолютну вологість повітря до багаторічного періоду не зведено, — в цьому до того ж і немає особливої потреби.

§ 7. Швидкість вітру

Наявних даних спостережень над швидкістю вітру далеко ще не досить для того, щоб дати повну характеристику розподілу її в басейні р. Обіточної. Такі дані є лише для Ногайська за 1924—1934 рр., Обіточної за 1929—1934 рр. та Кирилівки за 1924—1934 рр., але оскільки ці станції знаходяться у різко відмінних щодо вітрового режиму умовах, то на підставі даних спостережень цих станцій не можна було вводити якісь середні характеристики швидкості вітру для всього басейну р. Обіточної. Через це ми обмежуємось лише тим, що подаємо тільки середні (для кожної з цих станцій) виводи про швидкість вітру (опускаючи детальні таблиці) за весь період спостережень на них. Ці дані наведено в табл. 8.

Таблиця 8

Швидкість вітру в м/сек

Мет. станція	За який період	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Середнє за рік
Кирилівка	1924—1934	7,4	8,7	7,0	6,2	5,4	4,3	3,5	4,0	4,7	6,2	6,8	7,2	6,0
	Обіточне 1929—1934	5,4	7,2	5,2	4,8	4,1	2,9	2,4	2,5	3,3	4,0	4,8	5,1	4,3
Ногайськ	1924—1934	4,9	6,0	4,9	4,2	3,7	3,3	2,8	3,0	3,5	3,6	4,5	4,9	4,1

З цих даних видно, що річний хід середньомісячних значень швидкостей вітру аналогічний для всіх трьох метеорологічних станцій і відмінний лише величинами самих швидкостей. Протягом річного періоду спостерігається лише один максимум і один мінімум, при чому для всіх трьох станцій і максимумами, і мінімумами припадають на ті ж самі місяці: максимум — на лютий і мінімум — на липень. Величини середньомісячних швидкостей вітру для метеорологічних станцій Обіточне і Ногайськ різняться між собою на 10—15% і лише для двох місяців (II і VIII) ця різниця доходить до 20%. Отже, на підставі цього можна вважати, що дані про швидкість вітру цих двох метеорологічних станцій приблизно відображають умови щодо вітрового режиму в басейні р. Обіточної.

Річний хід швидкості вітру для всіх трьох метеорологічних станцій, а звідси і для всього басейну р. Обіточної, сприятливий щодо зменшення випаровування, оскільки в літній період маємо швидкість вітру майже вдвоє меншу, ніж у зимовий.

§ 8. Випаровування

Даних про випаровування з вільної водної поверхні у цьому районі немає; є лише відомості про т. зв. випарність, себто про випаровування, спостережене за допомогою вагового випарника Вільда, який звичайно

міститься у спеціальній будці в далеких від дійсності умовах. Такі дані є для двох метеорологічних станцій басейну — Ногайська і Обіточного, що розташовані: перша — біля гирла річки, а друга — в її верхів'ї. Для Ногайська спостереження над випаровуванням за випарником Вільда є за період 1927—1934 рр. (без 1932 р.), для Обіточної — за 1929—1934 рр.; ці дані наводимо для м. Ногайська в табл. 9 і для с. Обіточного — в табл. 10.

Таблиця 9

Місячні суми випарності за Вільдом для м. Ногайська в міліметрах

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1927	6	6	16	33	68	108	96	96	72	34	15	3	553
1928	3	6	19	63	78	84	130	90	63	22	9	6	573
1929	9	6	9	21	96	78	99	140	66	31	15	6	576
1930	3	8	28	48	59	69	121	124	63	40	15	9	587
1931	3	0	16	36	68	108	102	71	60	28	15	9	516
1932	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1933	3	0	16	—	71	—	—	28	54	28	15	6	—
1934	3	9	9	84	130	93	71	65	75	34	12	3	588
Середнє за 1927— —1934 рр.	4	5	16	48	81	90	103	89	65	31	14	6	552

Таблиця 10

Місячні суми випарності за Вільдом для с. Обіточного в міліметрах

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1929	12	3	9	36	177	111	133	223	114	47	18	6	889
1930	6	14	50	78	105	33	59	189	27	19	6	3	589
1931	3	3	22	63	115	114	161	136	90	34	24	15	780
1932	12	6	16	36	81	72	108	105	102	—	—	6	—
1933	6	3	19	54	84	69	81	115	78	40	21	9	579
1934	6	6	37	132	180	147	118	108	132	62	15	3	946
Середнє за 1929— —1934 рр.	8	6	25	66	124	91	110	146	91	40	17	7	731

На основі даних лише цих двох метеорологічних станцій, звичайно, не можна виводити осереднені для всього басейну р. Обіточної величини випарності за Вільдом. Як це ясно видно з даних табл. 9 і 10, обидві метеорологічні станції — і Обіточне і Ногайськ — перебувають у зовсім відмінних умовах щодо випаровування з водної поверхні; з даних спостережень метеорологічної станції Ногайськ, яка знаходиться у приморській частині басейну, цілком очевидний вплив моря, — річні суми

випарності за 6 років спостережень коливаються в границях 516—588 мм, себто амплітуда коливань становить лише 13% ($\pm 6,5\%$) від середньої річної суми випарності. Отже, метеорологічна станція Ногайськ щодо випаровування може характеризувати лише нижню приморську частину басейну.

Метеорологічна станція Обіточне, що знаходиться у верхній частині басейну, як це видно з табл. 10, має значно більшу амплітуду коливання річних сум випарності (від 579 до 946 мм), яка становить 52% від середньої річної величини випарності, а також і значно більші величини самої випарності. Так, для 1934 р., який для обох метеорологічних станцій дав найбільшу за період спостережень на них річну величину випарності, вона становить: для Ногайська — 588 мм і для Обіточного — 946 мм.

Метеорологічна станція Обіточне щодо випаровування, очевидно, може характеризувати лише верхню частину басейну р. Обіточної; вплив моря на хід випаровування у цій частині басейну непомітний, а коли він і є, то значно менший, ніж для нижньої приморської частини.

Орієнтовні відомості про можливі величини випаровування з водної поверхні в басейні р. Обіточної, правда, можна одержати екстраполяцією з атласа „Норми втрат на випаровування з водної поверхні в басейні р. Дніпра“¹⁾. Ці дані, взяті для трьох характерних величиною випаровування років — максимального, середнього і мінімального, наведені в табл. 11.

Таблиця 11

Випаровування з водної поверхні в басейні р. Обіточної в міліметрах

Місяці Випаровування	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	За рік
	Найбільше	46	100	178	250	216	215	168	60	
Середнє	28	127	162	168	193	227	140	68	12	1180
Найменше	43	78	134	155	208	138	110	57	47	985

У табл. 11 деякі розходження у величинах випаровування, одержаних для III—IV і X—XI місяців, пояснюються тим, що в основу побудови ізоліній були покладені дані, одержані для реальних років з фактичним розподілом величин випаровування по місяцях.

Річну величину випаровування з водної поверхні для середнього року було підраховано також і за даними про температури повітря в басейні р. Обіточної за графіком автора для Києва²⁾. В результаті вона була визначена в 1126 мм, себто виявилась досить близька до такої ж величини, одержаної за картами з ізолініями для середнього року (табл. 11), хоч цей графік і має місцеве значення.

Середня річна величина випаровування з водної поверхні для басейну р. Обіточної становить орієнтовно 1180 мм, величина ж випарності по метеорологічній станції Обіточне дорівнює 731 мм, — отже, виходить, що випарність в середньому дає всього 60—65% від величини випаровування з водної поверхні.

¹⁾ Сотченко О. М. і Мялковський М. В., Норми втрат на випаровування з водної поверхні в басейні р. Дніпра, Праці Інст. водного госп. АН УРСР, в. 2, К., 1935 (текст та атлас).

²⁾ Сотченко А. М., Графики для определения величин испарения с водной поверхности, Гидротехническое строительство, № 5, 1935, М.

§ 9. Гідрометричні дані

Гідрометричні спостереження в басейні р. Обіточної розпочато ще з 1914 р., коли гідрометричною частиною відділу земельних поліпшень ГУЗ і З було відкрито два водомірних пости,—один на р. Обіточній біля с. Новопавлівки (тепер с. Партизани) і другий на р. Кільтичій, притоці р. Обіточної, біля с. Дмитрівки. Обидва пости працювали до 1918 р., коли, в зв'язку з громадянською війною, спостереження на них були припинені і вже потім не поновлялись. Зараз як на самій р. Обіточній, так і на її притоках нема жодного діючого водомірного поста.

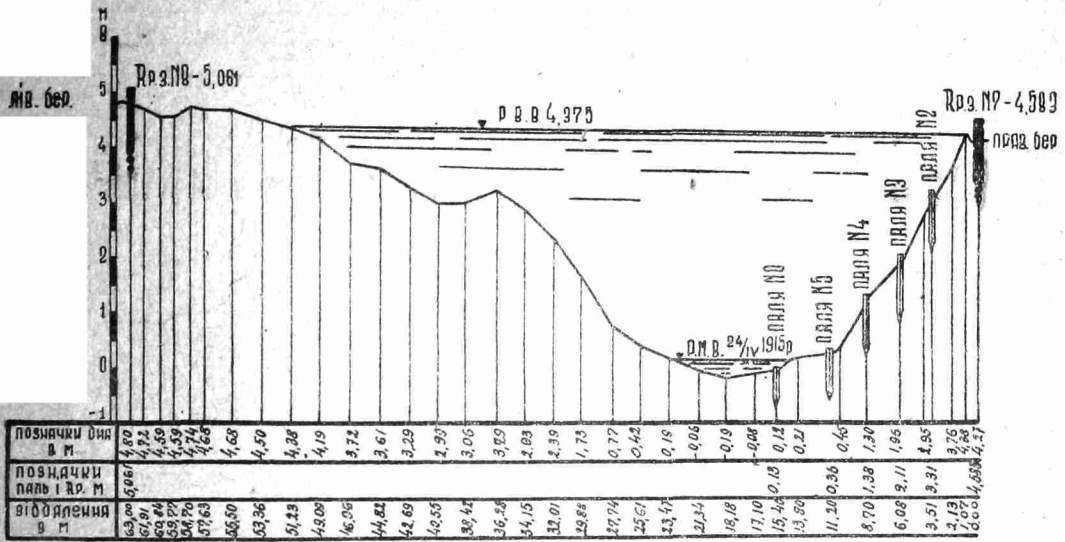


Рис. 8. Поперечний перекрій р. Обіточної біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівка) по осі водомірного поста

Водомірний пост № 585/7, відкритий 29 (16).XII 1914 р. на р. Обіточній біля с. Партизани, розташований на віддалі 39 км від гирла річки і на 13 км вище впадання в р. Обіточну її найбільшої притоки р. Кільтичої; він замикає собою площу басейну, що дорівнює 553 км².

Водомірний пальовий пост має 5 паль і 2 залізних реperi — один на лівому березі і другий — на правому,—реperi закріплюють собою гідрометричний створ.

За 0 (нуль) спостережень водомірного поста прийнято найнижчу палю (№ 0); позначки як палю, так і реperi умовні над нулем спостережень.

Поперечний перекрій р. Обіточної по осі водомірного поста показаний на рис. 8.

Гідрометричні спостереження провадились з часу відкриття водомірного поста, себто з 29 (16).XII 1914 р. до 14.IX 1918 р. з перервою з 14. XI 1917 р. до 13.I 1918 р., що сталася з причини, вказаної вище.

Відомості про вимір рівнів води починаються з 1.I 1915 р.; ці дані показано у вигляді хронологічних графіків коливання рівнів на рис. 9. Крім рівнів води, мірялись також і витрати. Протягом 1915 і 1916 рр. замірено всього 4 витрати,— у 1915 р.—3 і в 1916 р.—1; усі витрати замірені млинком у безлюдоставний період. Ці витрати наведені в табл. 12.

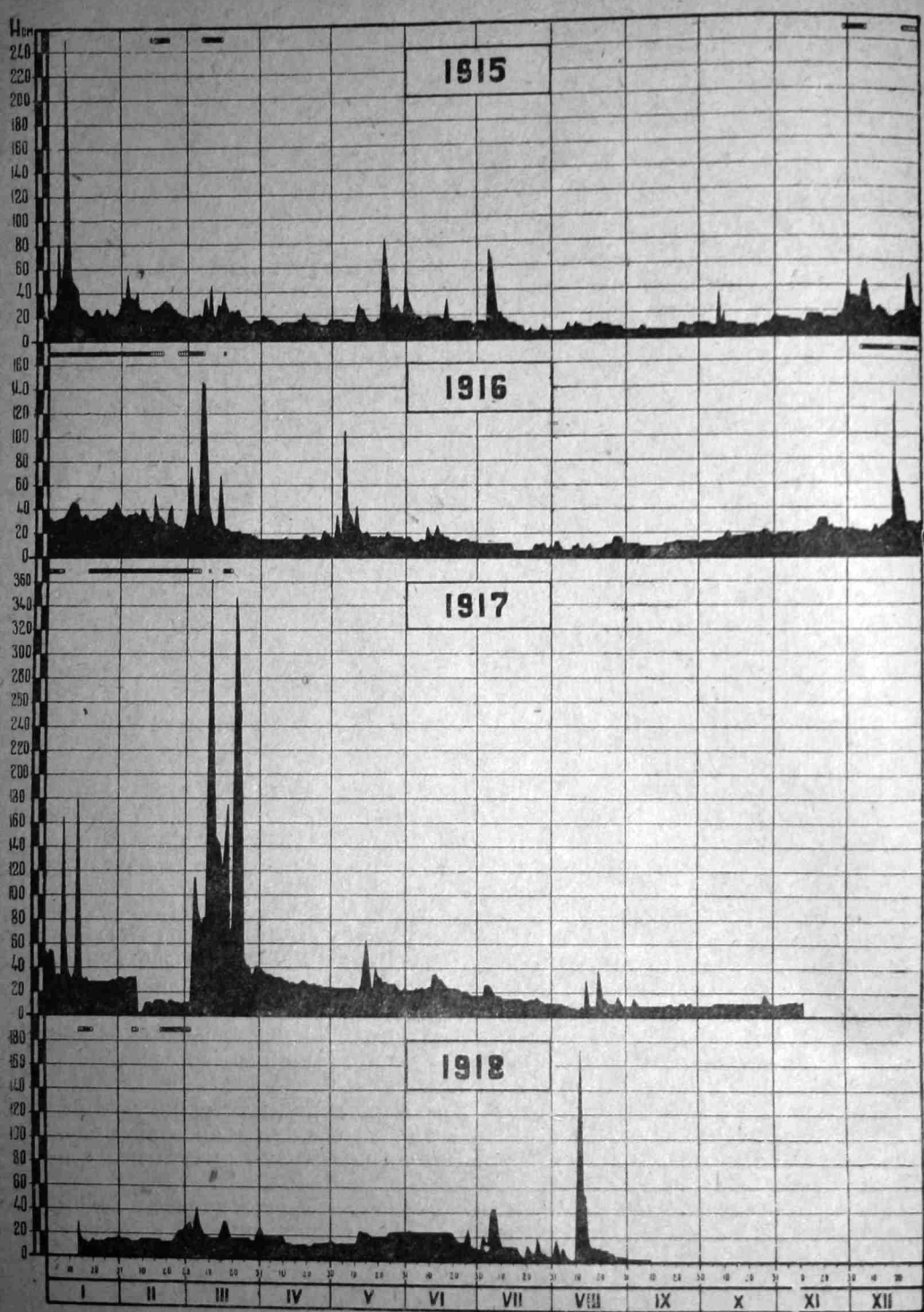


Рис. 9. Графік коливання рівнів р. Обіточної біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівка)

Замірені витрати води р. Обіточної біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівка)

№№	Дата виміру витрати	Позначення рівня води над „0“ водпоста		Витрати (при відкритому руслі) м ³ /сек	Ширина перекрою річки м	Площа діючого перекрою м ²	Середня глибина м	Швидкість		Примітка
		під час виміру витрати м	середній за день м					середня м/сек	найбільша м/сек	
1	6.V 1915	0,15	0,15	0,377	7,47	1,75	0,23	0,215	0,320	Млинок Ott-a № 2294
2	3.VIII 1915	0,06	0,06	0,196	7,47	0,85	0,11	0,230	0,324	
3	22.XI 1915	0,14	0,15	0,375	8,53	1,45	0,17	0,258	0,399	
4	13.X 1916	0,17	0,17	0,531	9,17	2,05	0,22	0,259	0,427	

Для побудови кривої витрат цих даних зовсім недосить; замірені витрати охоплюють собою лише 3% (12 см з 400 см) всієї амплітуди коливання рівнів води в найнижчій її частині, а тому від побудови кривої витрат для цього пункту довелось відмовитись.

Під час експедиційних досліджень по р. Обіточній, що їх провадила дослідна партія Інституту водного господарства Академії Наук УРСР, на місці колишнього водомірного поста знайдено лише палі № 0 і № 5, причому палі № 0 зовсім замулена й зруйнована, а палі № 5 незамулена, але її верхня частина (головка) теж зовсім зруйнована. Реперів зовсім не знайдено і тому висотної ув'язки не зроблено. Отже, в зв'язку з цим не було можливості зробити, безперечно, цікавого порівняння поперечних перекроїв русла з метою встановлення його зміни за час з 1914 до 1936 р.

Як з'ясовано на місці, разом з водомірним постом було встановлено також дощомір і снігомірну рейку, спостереження по яких велись спостерігачем водомірного поста.

Водомірний пост № 587/8, відкритий теж 29 (16).XII 1914 р. на р. Кільтичій, притоці р. Обіточної, біля с. Дмитрівки, лежить на віддалі 20 км від гирла річки й замикає собою площу басейну, що дорівнює 489 км².

Пост рейковий. Одна рейка дерев'яна, завдовжки 373 см (1,75 саж.), була прикріплена до середнього бика кам'яного мосту на шляху через р. Кільтичу; трохи пізніше, під час перевірки водомірного поста (7.V 1915 р.), другу рейку, завдовжки вже 405 см (1,90 саж.), було вирубано на самому кам'яному біку і поділки рейки позначено олійною фарбою. Нулі обох рейок мали однакову позначку (умовну — 0,000 м). За репер правила марка, прикріплена до берегового лівобережного стояна того ж самого мосту. На рис. 10 подано схематичний поперечний перекрій по осі водомірного поста на р. Кільтичій, біля с. Дмитрівки.

Спостереження за рівнями води велись так само, як і на р. Обіточній, біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівка) з 1.I 1915 р. по 14.IX 1918 р. з перервою з 14.XI 1917 р. по 13.I 1918 р.; ці дані в повністю, — графіки коливання рівнів води за весь час спостережень показані на рис. 11 (детальних таблиць щоденних рівнів не наводимо).

Крім рівнів води, мірялись також і витрати; за весь час спостережень на водному посту було замірено всього 15 витрат — з них 1915 р. —

3, 1916 р.—1, 1917 р.—11. Перші 4 витрати замірені млинком, решта — поплавками, при чому всі витрати замірено при чистому (від льоду) руслі. Дані про фактично замірені витрати зведені в табл. 13.

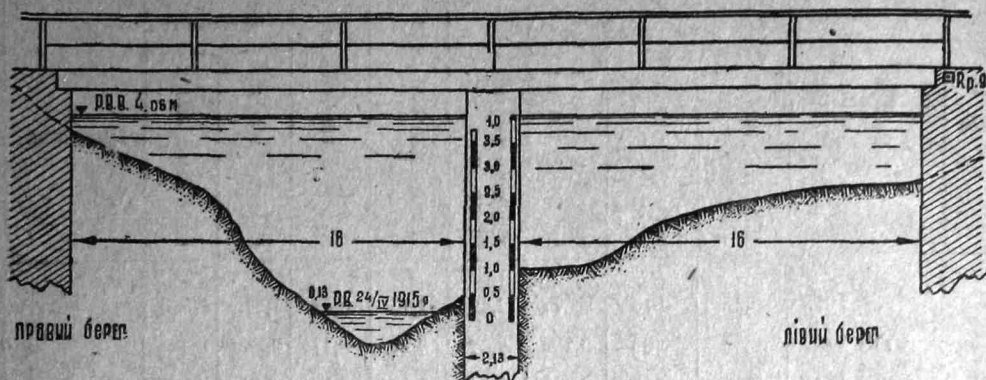


Рис. 10. Схематичний поперечний переріз по осі водомірного поста на р. Кільтичій біля с. Дмитрівки

Таблиця 13

Замірені витрати води р. Кільтичої біля с. Дмитрівки

№ №	Дата виміру витрати	Висота рівня води над „0“ вод. поста (м)		Витрати при відкритому руслі м ³ /сек	Ширина перекрою річки м	Площа діючого перекрою м ²	Середня глибина м	Швидкість м/сек		Примітка
		під час виміру витрати	середній за день					середня	найбільша	
1	7.V 1915	0,13	0,13	0,338	5,33	1,23	0,23	0,275	0,408	Млинок
2	3.VIII 1915	0,10	0,11	0,185	5,76	1,14	0,20	0,162	0,230	Отт-а
3	22.XI 1915	0,21	0,21	0,364	7,04	1,78	0,25	0,204	0,271	№ 2294
4	13.X 1916	0,13	0,13	0,318	7,25	1,64	0,23	0,194	0,363	„
5	4.III 1917	1,49	1,41	5,204	10,67	11,48	1,08	0,453	0,533	Поплавки
6	10.III 1917	2,35	2,52	12,684	16,96	23,31	1,37	0,544	0,640	„
7	11.III 1917	3,07	2,45	18,493	25,92	40,31	1,56	0,459	0,533	„
8	12.III 1917	2,13	2,13	8,186	15,15	19,71	1,30	0,415	0,491	„
9	17.III 1917	2,52	2,42	8,411	21,44	26,18	1,22	0,321	0,376	„
10	21.III 1917	2,97	3,29	20,649	25,82	37,51	1,45	0,550	0,640	„
11	21.III 1917	3,84	3,29	41,959	29,37	61,68	2,06	0,680	0,800	„
12	22.III 1917	2,45	3,05	10,383	17,67	24,90	1,41	0,417	0,491	„
13	22.III 1917	3,05	3,05	27,050	25,92	39,76	1,53	0,680	0,800	„
14	22.III 1917	3,71	3,05	52,605	29,02	58,00	2,00	0,907	1,067	„
15	23.III 1917	2,52	2,52	14,239	21,44	26,18	1,22	0,544	0,640	„

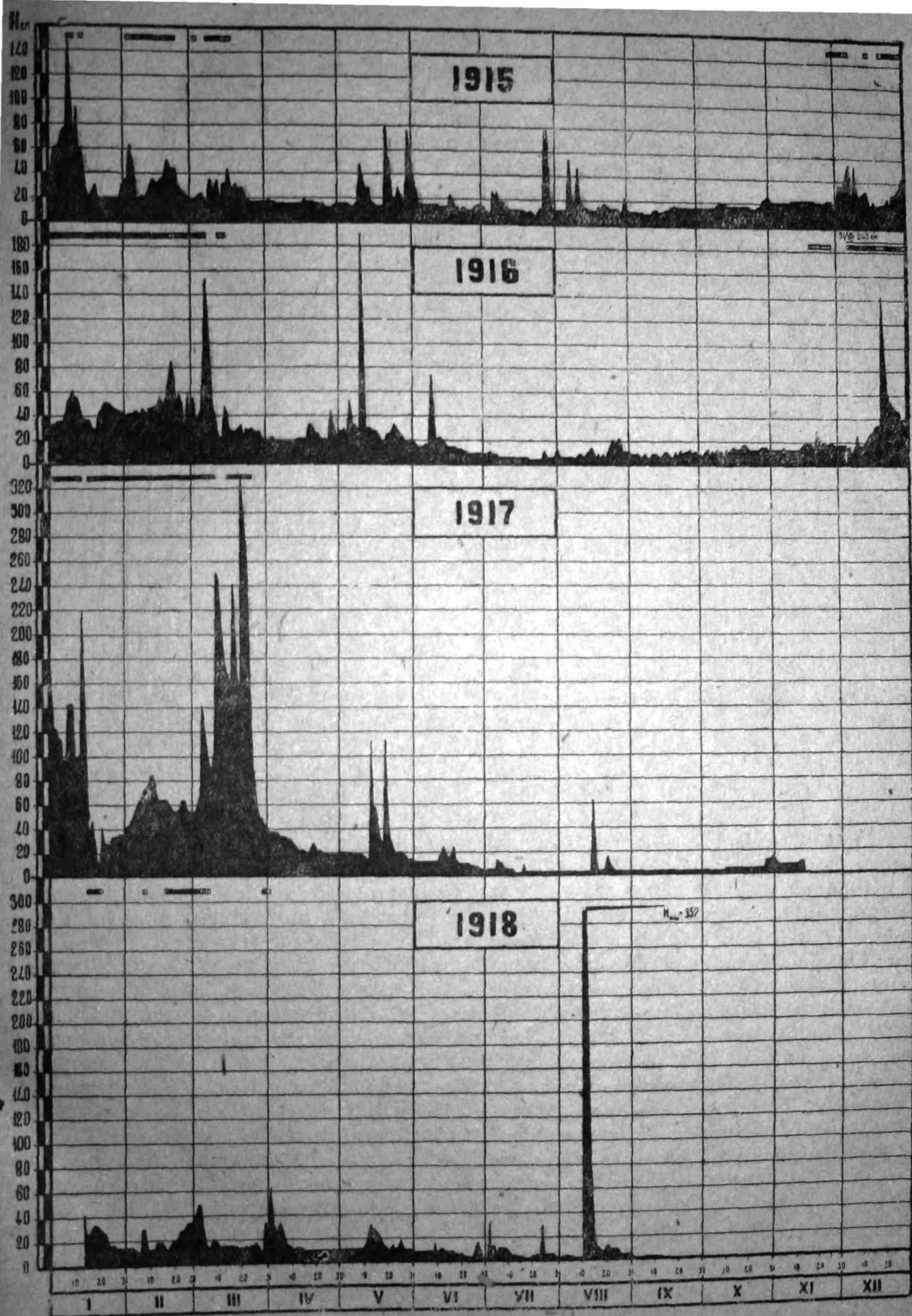


Рис. 11. Графік коливання рівнів р. Кільтичої біля с. Дмитрівки

На основі даних табл. 13 було побудовано криву зв'язку поміж рівнями і витратами $Q=f(H)$ та допоміжні криві $F=\varphi(H)$ і $V=\psi(H)$, показані на рис. 12¹⁾.

Деяку розкиданість точок швидкостей, а звідси й витрат слід пояснити тим, що ці витрати одержано за допомогою виміру швидкостей поплавками; не зважаючи на зазначене вище, крива витрат задовільна.

Фактично вимірені витрати охоплюють собою майже всю (97%) спостережену амплітуду коливання рівнів (від 0 до 384 см); екстраполяція потрібна лише для нижньої частини амплітуди коливання рівнів від 0 до 10 см.

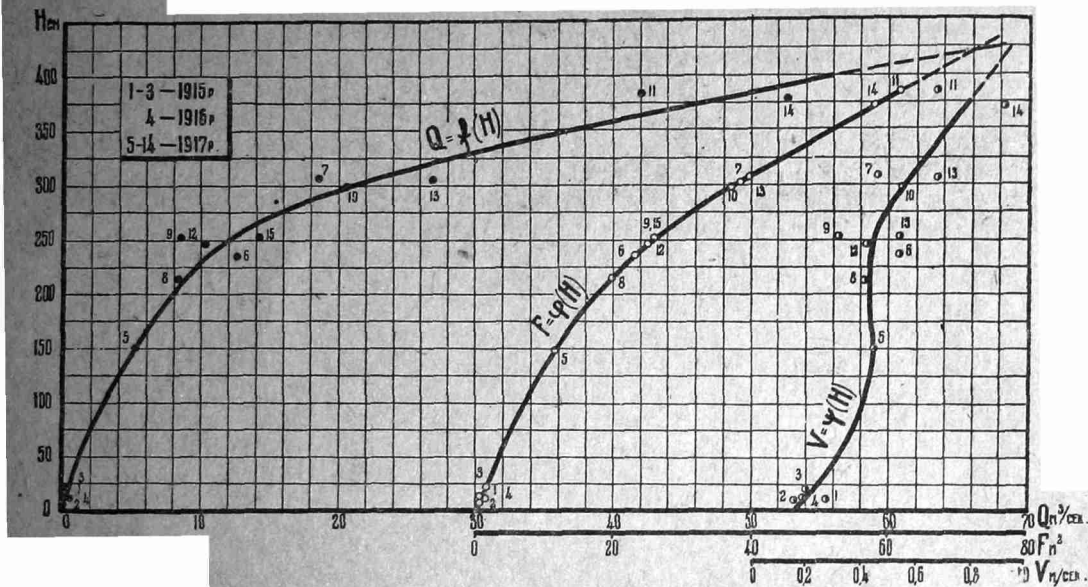


Рис. 12. Крива витрат р. Кільтичій біля с. Дмитрівки

Під час експедиційних досліджень по р. Кільтичій, що їх провадила дослідна партія Інституту водного господарства Академії Наук УРСР, знайдено залишки колишнього водомірного поста біля с. Дмитрівки у вигляді рейки, поділки якої ясно збереглись, починаючи лише з 1,60 саж. і до верхнього кінця — 1,85 саж.

Форма перекрою ріки під мостом майже не змінилась, — ріка своїм меженим руслом весь час тримається під правим прольотом моста. Але, як показали відповідні підрахунки, дно річки в районі колишнього водомірного поста потроху замулюється, оскільки „0“ рейки, який під час встановлення її був приблизно на 0,10—0,20 м вищий від дна ріки (див. рис. 11), зараз, навпаки, став нижчий за дно на 0,50 м, — отже, виходить, що за 20 років дно замулилось на 0,50—0,70 м.

Як уже зазначено вище, систематичні стаціонарні гідрометричні спостереження як на самій р. Обіточній, так і на р. Кільтичій було припинено 14.IX 1918 р. і з того часу вони не поновлялись. З випадкових, експедиційного характеру, гідрометричних досліджень нам відомо лише про дослідження, проведені Українським інститутом с.-г. гідротехніки і меліорації в Одесі (УІМ), яким у 1935 р., під час загальних гідротех-

¹⁾ Цю криву витрат опубліковано в статті автора „Про норму стоку р. Кільтичій (Приазов'я), уміщеній у журнал: Вісник метеорології та гідрології, ГУЄГМС УРСР, № 5, 1936, Київ.

нічних досліджень у басейні р. Обіточної, було зроблено вимір витрат поплавками в кількох місцях як самої р. Обіточної, так і її приток. Ці дані наведені в табл. 14.

Таблиця 14

Меженні витрати води р. Обіточної та деяких її приток (1935 р.)

№ №	Ріка	Басейн	Пункт	Дата виміру	Витрата м³/сек	Примітка
1	Обіточна	Азовського моря	х. Дахно	28.VII 1935	0,010	За даними УІМ
2	"	"	х. Невеличко	"	0,062	
3	Кільтича	Обіточної	х. Іванівський	25.VII 1935	0,062	
4	Комишеватка	Кільтичої	х. Андріївський	22.VII 1935	0,005	
5	Буртича	"	1 км від Сухої Балки	27.VII 1935	0,015	
6	"	"	1 км на північ від х. Гулева	27.VII 1935	0,022	
7	Чокрак	Обіточної	2 км на південь від с. Єлисеївки	1.VIII 1935	0,005	

Улітку 1936 року Інститут водного господарства Академії Наук УРСР провадив спеціальні експедиційні дослідження на річках півдня УРСР для виявлення максимальних історичних горизонтів з метою встановлення максимальних витрат¹⁾. Цими дослідженнями було охоплено також і рр. Обіточну та Кільтичу.

Під час досліджень, між іншим, виконано в кількох місцях як р. Обіточної, так і р. Кільтичої вимір швидкості течії поплавками. На основі цих даних зроблено підрахунок витрат води, наведених у табл. 15.

Таблиця 15

Меженні витрати води рр. Обіточної, Кільтичої та Чокрак (1936 р.)

№ №	Ріка	Басейн	Пункт	Дата виміру	Витрати м³/сек	Примітка
1	Обіточна	Азовського моря	х. Шевченка	1.IX 1936 р.	0,019	Нижче впадання р. Чокрака
2	"	"	х. Розенфельда	2.IX 1936 р.	0,038	
3	"	"	с. Партизани (кол. Новопавлівка)	18.IX 1936 р.	0,043	
4	Кільтича	Обіточної	с. Іванівка	7.IX 1936 р.	0,059	Нижче впадання р. Буртичої
5	"	"	с. Новотроїцьке	8.IX 1936 р.	0,066	
6	"	"	вище с. Дмитрівки	15.IX 1936 р.	0,090	
7	"	"	с. Дмитрівка (кам'яний міст)	16.IX 1936 р.	0,110	
8	Буртича	Кільтичої	с. Софіївка	5.IX 1936 р.	0,056	

¹⁾ Під керівництвом автора.

Слід відзначити, що як УІМ-ом в 1935 році, так і Інститутом водного господарства Академії Наук УРСР в 1936 році виміри виконано під час досить посушливого періоду, — перед тим понад півтора місяця майже зовсім не було опадів.

Зрозуміло, що наведені в таблицях 14 і 15 витрати особливої самостійної цінності не мають, але все ж таки можуть до певної міри допомогти у вивченні водності р. Обіточної, характеризуючи собою витрати меженого періоду.

§ 10. Коротка характеристика режиму рівнів

Чотирирічного періоду спостережень над рівнями річок надто мало, щоб на основі лише цих даних давати певну характеристику про цей режим, але й цього періоду досить, щоб мати певне уявлення, бодай, про найголовніші риси режиму рівнів даних річок.

Розглядаючи рисунки 9 та 11, на яких показані хронологічні графіки коливання щоденних рівнів р. Обіточної біля с. Партизани та р. Кільтичої біля с. Дмитрівки за 1915—1918 рр., можна помітити певну аналогічність, у загальних рисах, режиму рівнів цих річок. Зазначене, до певної міри, дозволяє далі давати спільну для обох річок характеристику їх режиму.

Насамперед впадає у вічі досить значна амплітуда коливання рівнів, яка (за 1915—1918 рр.) для р. Обіточної становить 361 см (від 0 до 361 см над нулем спостережень) та для р. Кільтичої — 357 см (від 0 до 357 см над нулем спостережень), тим часом як середні річні рівні для обох водомірних постів коливаються в границях всього 10 см, а саме від 20 до 30 см.

Весняне значне підвищення рівнів води, яке, правда, буває не кожної весни (за період 1915—1918 рр. не було), звичайно має місце в березні, — останнє стверджується також і тими уривчастими даними, що їх знаходимо про рр. Обіточну та Кільтичу в „Гідрометеорологічних щорічниках“ кол. Укрмету. Дуже часто раптові підвищення рівнів води спостерігаємо під час потепління зимою від розтавання снігу; останнє, часом, приводить до значних піднять рівнів води вище мостів у наслідок заторів, як це, наприклад, мало місце на р. Кільтичій, біля с. Дмитрівки у 1927 р.¹⁾

Льодостав, який звичайно починається десь наприкінці листопада або в грудні місяці, загалом триває до березня, себто коло трьох місяців, але рідко якої зими не буває потеплень та зв'язаних з ними зимових паводків, — отже в дійсності річки вкриті льодом значно менший час, ніж три місяці. У наслідок наявності протягом зими дуже частих паводків рівні води зимою стоять значно вище, ніж літнього та осіннього періодів; взагалі, слід відзначити, що рівні води як р. Обіточної, так і Кільтичої протягом зимово-весняного півріччя значно вищі, ніж протягом літньо-осіннього, — зазначене дуже добре ілюструється рисунками 9 і 11. Щодо межені, то вона звичайно починається десь у липні і триває три, а то й чотири місяці. Протягом цього періоду рівні води стоять дуже низько і звичайно не перевищують 5—8 см над нулем спостережень.

Осіннього періоду рівні трохи вищі і коливаються в границях 10—20 см.

Як видно з графіків рівнів води, показаних на рисунках 9 і 11, рівні води як р. Кільтичої, так і р. Обіточної дуже швидко реагують на зливи

¹⁾ Встановлено під час експедиційних досліджень, проведених Інститутом водного господарства Академії Наук УРСР у 1936 р.

й раптові відлиги зимою та навесні, — це, очевидно, слід пояснити, поперше, невеликими площами басейнів, а також і їх значною хвилястістю і наявністю кристалічних порід у басейні.

§ 11. Річні та місячні витрати і модулі стоку за даними спостережень

На основі наявних табличних даних про рівні води р. Кільтичої біля с. Дмитрівки та побудованої для цього пункту кривої витрат $Q=f(H)$, показаної на рис. 12, підраховано щоденні витрати р. Кільтичої біля с. Дмитрівки за час з 1.І 1915 р. до 13.IX 1918 р. (перерва у спостереженнях з 14.XI 1917 р. до 13.I 1918 р.)¹⁾; за цими даними побудовано гідрографи, показані на рис. 13.

Оскільки на р. Кільтичій не було заміряно жодної зимової витрати (під льодовим вкриттям), то не було змоги перехідні коефіцієнти для підрахунку зимових витрат за літньою кривою визначити на основі даних спостережень; через це на основі відповідних міркувань щодо режиму стоку р. Кільтичої та вказівок щодо обчислення зимового стоку в останній роботі проф. А. В. Огієвського²⁾ наші обчислення зимового стоку р. Кільтичої біля с. Дмитрівки було виконано, вживаючи таких перехідних коефіцієнтів: для періоду льодоставу 0,35, льодоходу — 0,85 і перехідного періоду — 0,60.

У наслідок підрахунків стоку одержано певні значення середньомісячних витрат (у $m^3/сек$), наведені в табл. 16.

Таблиця 16

Середньомісячні витрати р. Кільтичої біля с. Дмитрівки у $m^3/сек$. за 1916—1918 рр.

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1915	1,143	0,413	0,414	0,320	0,614	0,345	0,417	0,385	0,280	0,354	0,435	0,511	0,469
1916	0,358	0,577	0,926	0,485	0,828	0,398	0,196	0,249	0,227	0,279	0,329	0,864	0,476
1917	1,519	0,578	5,506	0,562	0,748	0,298	0,177	0,221	0,160	0,199	—	—	—
1918	—	0,255	0,380	0,398	0,318	0,218	0,235	2,092	—	—	—	—	—

Площа басейну р. Кільтичої до с. Дмитрівки (водомірний пост), як уже згадувалось, становить $489 км^2$, — отже, переходячи від витрат до модулів, одержимо значення останніх, наведені в табл. 17.

Ми не маємо можливості зробити аналогічний підрахунок стоку для р. Обіточної біля с. Партизани (кол. с. Новонавлівка), оскільки для неї не було достатніх даних, щоб побудувати криву витрат.

Спроби побудувати графік відповідних рівнів для р. Обіточної біля с. Партизани і р. Кільтичої біля Дмитрівки, щоб таким чином перенести криву витрат, побудовану для р. Кільтичої, на р. Обіточну біля с. Партизани, не виправдались і від цього довелося відмовитись.

¹⁾ Повних таблиць щоденних витрат не наводимо.

²⁾ Огієвський А. В., проф. Про обґрунтування обчислень зимового стоку (за новими даними). Стік та фактори стоку, Праці Інст. водного господарства, в. 4, вид. Академії Наук УРСР, К., 1936, сс. 76—77.

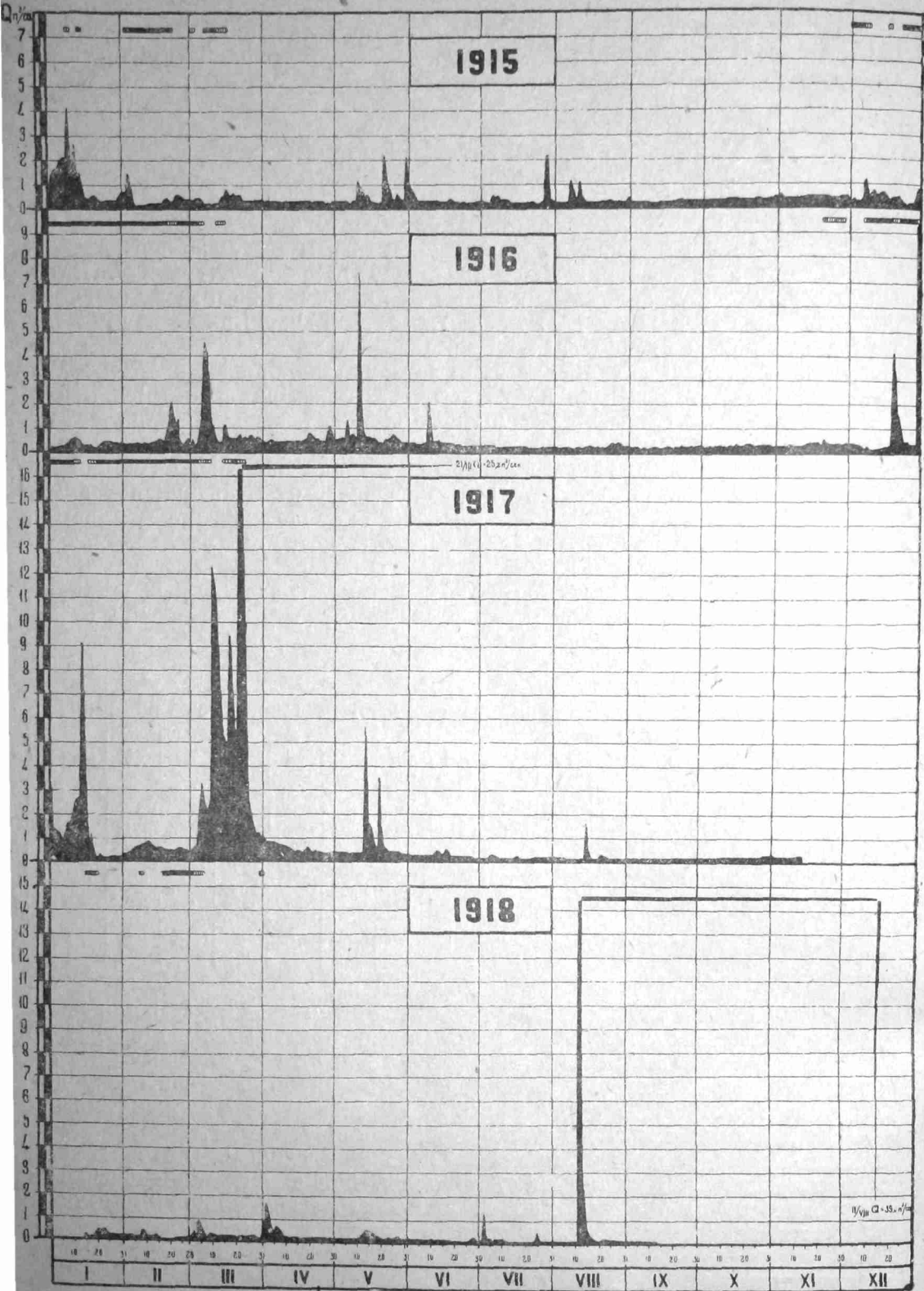


Рис. 13. Гідрографи р. Кільтичої біля с. Дмитрівки

Таблиця 17
Середньомісячні модулі стоку р. Кільтичої біля с. Дмитрівки в л/сек з км²
за 1915—1918 рр.

Роки \ Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
1915	2,33	0,85	0,85	0,66	1,25	0,70	0,86	0,79	0,57	0,73	0,89	1,04	0,96
1916	0,74	1,18	1,89	0,99	1,69	0,81	0,40	0,51	0,46	0,57	0,67	1,76	0,97
1917	3,10	1,18	11,25	1,14	1,53	0,60	0,36	0,45	0,33	0,41	—	—	
1918	—	0,52	0,78	0,81	0,65	0,45	0,48	4,27	—	—	—	—	

§ 12. Середній багаторічний модуль або норма стоку

Ознайомлення з літературними даними з гідрології району північного Приазов'я виявляє надзвичайну різноманітність у рекомендаціях різних авторів, зроблених, правда, різного часу, щодо величини норми стоку для даного району.

Останнього часу інж. В. О. Назаров, на основі досить детального опрацювання даних про стік річок УРСР, склав нову карту з ізолініями норм стоку¹⁾. Ця карта взагалі значно відрізняється від аналогічних карт, побудованих іншими дослідниками раніш для цього району. За цією картою норма стоку для р. Обіточної становить по інтерполяції 1,10 л/сек з 1 км².

Оскільки В. О. Назаров при складанні своєї карти з ізолініями середнього багаторічного модуля стоку або норми стоку оперував значно більшою, ніж Д. І. Кочерин і Д. Л. Соколовський, кількістю даних про стік річок УРСР, а також і за значно більший період спостережень, то цілком зрозуміло, що його карта ближча до дійсності, ніж карта Д. І. Кочерина²⁾ та Д. Л. Соколовського³⁾. За цими останніми картами норма стоку для басейну р. Обіточної дорівнює відповідно 0,80 і 0,50 л/сек з 1 км².

У своїй другій роботі⁴⁾ Д. Л. Соколовський наводить норми стоку для окремих річок, що вливаються в Азовське море; тут він для річок, що лежать між р. Молочною і р. Бердою (рр. Домузгла, Корсак, Лозоватка і Обіточна з Кільтичою), посилаючись на складену ним карту середніх модулів стоку для Європейської частини СРСР (досі ще не опубліковану), дає норму стоку знов таки в 0,5 л/сек з 1 км².

Усі ці дані зведені в табл. 18.

Цілком зрозуміло, що лише норма стоку, одержана за картою В. О. Назарова, заслуговує на певну увагу, але оскільки її одержано в недосить певній частині карти, то й вона потребує певної перевірки на основі наявних, хоч і дуже неповних, спостережень на рр. Обіточній та Кільтичій, а також і на сусідніх річках. До того ж цей останній шлях взагалі слід вважати за найбільш надійний, якщо поблизу є басейн, стік з якого в достатній мірі вивчено.

¹⁾ Назаров В. О., Середній багаторічний стік, коефіцієнти стоку та їх розподіл по території УРСР, Вісник метеорології та гідрології, 1936, № 5, ГУСГМС УРСР, К., сс. 1—11.

²⁾ Кочерин Д. И., Вопросы инженерной гидрологии, Энергоиздат, М.—Л., 1932, с. 75.

³⁾ Соколовский Д. Л., Сток в Донецком бассейне, Записки гос. гидр. инст., т. XII, Л., 1934, сс. 5—34.

⁴⁾ Соколовский Д. Л., Водный баланс Азовского моря, Известия гос. гидрол. инст., № 63, Л., 1934, с. 36.

Норма стоку р. Обітчної за даними різних авторів

№№	Автор	Рік рекомендації	Норма стоку л/сек. з 1 км ²	Примітка
1	Д. І. Кочерив	1929	0,80	Екстрапольовано
2	Д. Л. Соколовський .	1934	0,50	"
3	В. О. Назаров	1936	1,10	Інтерпольовано

Цілком зрозуміло, що наведених у табл. 17 даних для виводу середньо-багаторічного модуля чи норми стоку абсолютно недосить, а тому доводиться вдаватися до методу аналогії. Треба зауважити, що метод аналогії з усіх інших способів поновлення рядів, звичайно при певній обгрунтованості, дає чи не найкращі результати.

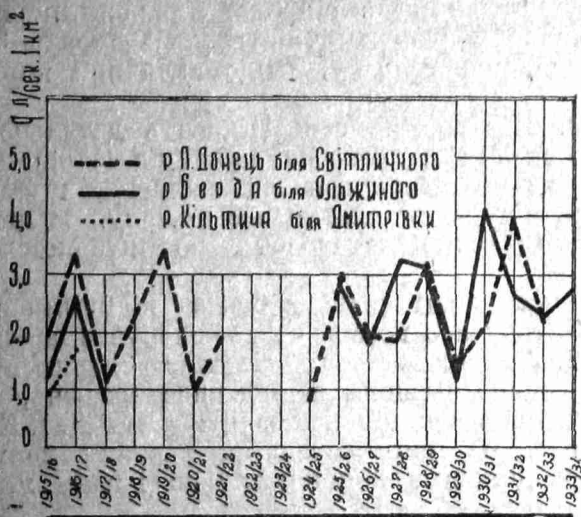


Рис. 14. Зіставлення середньорічних модулів стоку рр. Північного Дінця (хут. Світличне), Берди (с. Ольжино) та Кільтичої (с. Дмитрівка)

як шукати аналогію з р. Бердою, слід виправити середній за 1915—1918 і 1926—1934 рр. модуль стоку р. Берди. Таке виправлення нами зроблено по аналогії з Північним Дінцем; що така аналогія можлива, показують відповідні графічні зіставлення, наведені на рис. 14.

Для р. Північний Дінець біля х. Світличного середній модуль або норма стоку за 1893/1894—1932/1933 рр. становить 2,16 л/сек з 1 км². Коли ж підрахувати середній модуль стоку за ті ж роки, за які є спостереження по р. Берді, а саме за 1915/1916—1917/1918 і 1926/1927—1932/1933, то він дорівнюватиме 2,41 л/сек. Відношення цього модуля до норми стоку буде:

$$\alpha = \frac{2,41}{2,16} = 1,12$$

Для р. Берди біля с. Ольжиного середній модуль стоку за період спостережень, зазначений вище, становить 2,31 л/сек, майже такий, як і для р. Північного Дінця.

Порівнюючи більший період спостережень, за який підраховано стік, має річка Берда, яка лежить ліворуч р. Кільтичої, притоки р. Обітчної, біля с. Ольжиного, а саме, за 1915—1918 і 1926—1934 рр. — разом за 13 років (1915 рік неповний), але слід зауважити, що зазначені вище роки не охоплюють собою періоду, в який входять такі маловодні роки, як 1920—1921 і 1921—1922, а через це й середній за цей період модуль стоку р. Берди буде, певне, перебільшений. Отже, перед тим

Отже, щоб привести цей модуль стоку р. Берди до багаторічного (т. зв. норми), треба його виправити на знайдений нами вище перехідний коефіцієнт $\alpha = 1,12$; одержана таким чином норма стоку р. Берди біля Ольжиного дорівнюватиме

$$\frac{2,31}{1,12} = 2,06 \text{ л/сек}$$

Але цю норму не можна прийняти за розрахункову без деякого її зменшення, через те що крива р. Берди біля с. Ольжиного у верхній своїй частині недосить надійна. Порівняння цієї кривої витрат (ГУЄГМС УРСР) з кривою витрат, побудованою інж. А. І. Прядченком в Інституті водного господарства Академії Наук УРСР, показує, що для високих рівнів крива ГУЄГМС УРСР дає перебільшені до 20—25% значення витрат. Виходячи з цього та ще з деяких перевірних підрахунків, приходимо до висновку, що одержану вище для р. Берди біля с. Ольжиного норму стоку в 2,06 л/сек треба зменшити на 10%; уводячи таке зменшення, остаточно матимемо норму стоку для р. Берди в 1,85 л/сек з 1 км²¹⁾.

Переходимо тепер до встановлення норми стоку для р. Кільтичої біля с. Дмитрівки. Як зазначено вище (табл. 17), стік для неї підрахований за 1915 (I—XII), 1916 (I—XII), 1917 (I—X) і 1918 (II—VIII) рр.; за дальші роки стік не обчислений, бо водомірний пост був закритий.

Для цих років зроблено зіставлення середніх модулів стоку для р. Берди біля с. Ольжиного і р. Кільтичої біля с. Дмитрівки, показане в табл. 19.

Таблиця 19

Спостережені середньорічні модулі стоку рр. Обітчної та Кільтичої

Рік	Місяці	Середній модуль стоку		$\frac{q_K}{q_B}$	Примітка
		р. Берди q_B	р. Кільтичої q_K		
1915	IV—XII	1,18	0,83	0,70	За I—III немає даних для р. Берди За XI—XII немає даних для р. Кільтичої. Те ж за I і IX—XII; для VIII місяця виключений паводок (11—13.VIII)
1916	I—XII	1,28	0,97	0,76	
1917	I—X	2,77	2,03	0,73	
1918	II—VIII	0,83	0,58	0,70	
Середнє				0,72	

На підставі даних табл. 19 побудовано графік зв'язку поміж середньорічними модулями стоку рр. Кільтичої і Берди, поданий на рис. 15.

Як видно з табл. 19, відношення $\frac{q_K}{q_B}$ досить стале і в середньому його можна прийняти рівним 0,72. Отже, норма стоку р. Кільтичої біля с. Дмитрівки, виходячи з одержаної вище остаточної норми стоку р. Берди, становитиме:

$$S_{oK} = 0,72, S_{oB} = 0,72 \cdot 1,85 = 1,33 \text{ л/сек з 1 км}^2$$

або в міліметрах

$$A_{oK} = 41,9 \text{ мм}$$

¹⁾ В. О. Назаров у своїй статті, вміщеній у № 5 „Вісника метеорології та гідрології“ за 1936 р., для р. Берди біля Ольжиного рекомендує зведену до багаторічної норми стока, що становить 1,60 л/сек з 1 км². На нашу думку, таке зменшення норми стоку надто велике.

На жаль, як уже нами зазначено вище, наявних даних спостережень на р. Обіточній, біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівки) зовсім не-

досить, щоб зробити розрахунки, аналогічні до наведених вище для р. Кільтичої. Через це ми обмежимося лише деяким зіставленням витрат цих обох річок. Таке зіставлення нами виконане для замірених на р. Обіточній витрат, наведених вище в табл. 12 і замірених у ті ж дні, що й на р. Кільтичій, біля с. Дмитрівки (див. перші чотири витрати в табл. 13); результат цього зіставлення ілюструється табл. 20.

Якщо виключити з розгляду витрату р. Обіточної від 13.X 1916 р., як ненадійну¹⁾, то відношення модулів обох річок являє собою досить сталу величину, що в середньому дорівнює 0,946.

Якщо вважати, що таке співвідношення має місце і між нормами стоку для р. Кільтичої біля с. Дмитрівки і Обіточної біля с. Партизани, то, виходячи з норми стоку для р. Кільтичої біля с. Дмитрівки в 1,33 л/сек з 1 км², норма стоку для р. Обіточної біля с. Партизани дорівнюватиме:

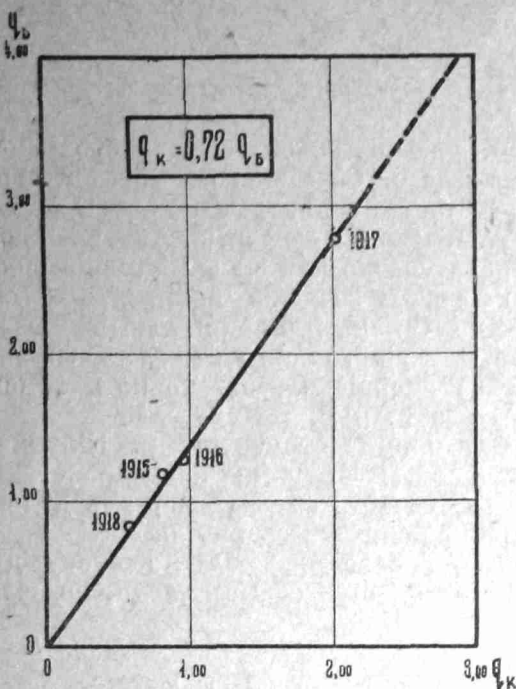


Рис. 15. Зв'язок між середньорічними модулями стоку рр. Кільтичої (q_K) і Берди (q_B)

$$S_0 = 0,946 \cdot S_K = 0,946 \cdot 1,33 = 1,26 \text{ л/сек з } 1 \text{ км}^2$$

Таблиця 20

Зіставлення одночасних вимірів витрат води рр. Обіточної та Кільтичої

№№	р. Обіточна, с. Партизани $F = 553 \text{ км}^2$		р. Кільтича, с. Дмитрівка $F = 489 \text{ км}^2$		$\frac{S_0}{S_K}$	Примітка		
	Дата	$Q \text{ м}^3/\text{сек}$ $S_0 \text{ л/сек}$ 1 км ²	Дата	$Q \text{ м}^3/\text{сек}$ $S_K \text{ л/сек}$ 1 км ²				
1	6.V 1915	0,377	0,682	7.V 1935	0,338	0,691	0,988	Рівні води рр. Кільтичої та Обіточної 6.V і 7.V 1915 р. були без зміни.
2	3.VIII 1915	0,196	0,354	3.VIII 1935	0,185	0,377	0,938	
3	22.XI 1915	0,375	0,677	22.XI 1935	0,364	0,742	0,913	
4	13.X 1916	0,531	0,959	13.X 1936	0,318	0,650	1,475	

¹⁾ З розгляду даних табл. 11 видно, що витрату від 13.X 1916 р. заміряно при рівні 0,17 м. Цей рівень лише на 2 см вищий за рівень, при якому виміряно витрату 6.V 1915 р.; в той же час ширина перекрою річки збільшилась на 1,70 м, а площа перекрою — на 0,30 м², що не пов'язується з збільшенням висоти рівня всього на 2 см, оскільки, навіть, коли припустити можливість збільшення ширини річки на 1,70 м в результаті такого збільшення рівня, то збільшення площі перекрою могло б бути щонайбільше на 0,15 м², а не на 0,30 м², як це зазначено у відомості. Коли не брати під сумнів самих вимірів або підрахунків, то

Отже, виходить, що для верхньої частини басейну р. Обіточної, до якої входять басейни р. Кільтичої до с. Дмитрівки і р. Обіточної до Партизани, площею в 1042 км^2 , або приблизно 73% площі усього басейну, норма стоку становить округлено $1,33 \text{ л/сек з } 1 \text{ км}^2$. Оскільки для даного району вниз по річці на південь норма стоку повинна зменшуватись, то для всього басейну р. Обіточної норма стоку може бути визначена, як рівна $1,20 \text{ л/сек з } 1 \text{ км}^2$, або $37,8 \text{ мм}$.

Одержана нами вище норма стоку в $1,20 \text{ л/сек}$ трохи більша за ту, що II дає карта В. О. Назарова— $1,10 \text{ л/сек}$, але, оскільки ми не маємо даних для встановлення закономірності у зміні норми стоку вздовж річки, визначення норми стоку для окремих частин басейну р. Обіточної можна робити за картою В. О. Назарова, ізолінії норм стоку якої для басейну р. Обіточної нами перенесено на карту басейну, подану на рис. 1.

§ 13. Коефіцієнт стоку

Норма опадів у басейні р. Обіточної, визначена нами вище (§ 4), дорівнює 385 мм ; норма стоку дорівнює $1,20 \text{ л/сек з } 1 \text{ км}^2$, або $37,8 \text{ мм}$. Отже, на основі цих даних нормальний коефіцієнт стоку р. Обіточної становитиме:

$$\eta = \frac{37,8}{385} = 0,098$$

За Д. Л. Соколовським ¹⁾, для більшості річок Донбаса коефіцієнт стоку коливається в границях $0,10—0,15$; для річок Приазов'я, а саме для р. Кальміуса біля Сартан, що вливається в Азовське море поруч з Бердою, коефіцієнт стоку дорівнює $0,08$, для р. Міуса та деяких його приток— $0,11—0,12$.

Як відомо, для визначення коефіцієнта стоку часто вживають формулу М. А. Великанова і Д. Л. Соколовського ²⁾, якій II автори надають загального значення; ця формула має вигляд

$$\eta = 1 - \sqrt{\frac{d}{4,8}}$$

де d — норма дефіциту вологості, що дорівнює для басейну р. Обіточної $3,7 \text{ мм}$ ³⁾.

Визначений за цією формулою коефіцієнт стоку для басейну р. Обіточної становить $0,12$, себто на $22,5\%$ більший за одержаний нами вище на основі даних спостережень. Це цілком сподіваний результат, оскільки формула, хоч їй іноді і надають загального широкого значення, на це не заслуговує і є по суті своїй формулою місцевого значення ⁴⁾.

таке розходження могло виникнути, очевидно, лише в наслідок зміни русла річки. Коли ж припустити, що цю витрату було вимірено в іншому створі, то в такому разі швидкість течії також не пов'язувалася б з іншими, виміреними раніш, але вона пов'язується, тому таке припущення доводиться відкинути.

¹⁾ Соколовский Д. Л., Сток в Донском бассейне, Зап. ГГИ, т. XII, Л., 1934, с. 17.

²⁾ Великанов М. А. и Соколовский Д. Л., Основная климатическая характеристика среднего многолетнего коэффициента речного стока, Изв. ГГИ № 21, Л., 1928.

³⁾ Дефіцит вологості $d = 3,7 \text{ мм}$ узятю за картою з ізолініями дефіциту вологості, складеною автором та інж. М. В. Мялковським і наведеною проф. А. В. Огівським у його роботі „Про норми річного стоку для басейнів р. Дніпра вище м. Києва“, зб. „Стік та фактори стоку“, Праці Інст. водного госп. АН УРСР, в. 4, К., 1936, с. 112.

⁴⁾ Така характеристика цієї формули дана проф. А. В. Огівським ще в 1934 р.; див. його Гидрология суши, Энергоиздат, М.—Л., 1936, сс. 354—356.

Щождо інших, запропонованих останнього часу, формул для визначення коефіцієнта стоку, напр. П. С. Кузіним¹⁾ для УРСР і зокрема Донбаса, то вони для р. Обіточної дають значно перебільшені значення коефіцієнта стоку.

Так, напр., гідролог П. С. Кузін недавно запропонував формулу для визначення коефіцієнта стоку, яка має вигляд:

$$\eta = 1 - axd,$$

де η — коефіцієнт стоку;

a — коефіцієнт, який для Донбаса дорівнює 0,000488, для УРСР — 0,000565 і для Заволжя — 0,000640;

x — річна кількість опадів у мм (у нас 385 мм);

d — середньорічне значення дефіциту вологості.

За цією формулою для басейну р. Обіточної, якщо його віднести до Донбаса, коефіцієнт стоку становить 0,30, коли ж просто до УРСР, то 0,20 (0,194), себто в 2 і 3 рази більший за спостережений. Лише коли взяти значення a , рекомендоване П. С. Кузіним для Заволжя, то одержимо коефіцієнт стоку в 0,087, близький до спостереженого. Такий результат обчислень коефіцієнта стоку за цією формулою показує, що для південної степової смуги УРСР значення коефіцієнта a повинне бути якесь інше (за даними для р. Обіточної — 0,000632), отже, до застосування цієї формули потрібно підходити дуже обережно, як, правда, і до всякої чисто емпіричної формули місцевого значення.

§ 14. Мінливість річних модулів стоку

Надзвичайно короткий період, усього 4 неповних роки, за які є дані спостережень над стоком з частини басейну р. Обіточної (р. Кільтича біля с. Дмитрівки), не дозволяє визначити мінливість річних модулів стоку р. Обіточної безпосередньо за даними спостережень і примушує звернутись до відповідних теоретичних способів. Одним з таких досить поширених теоретичних способів є спосіб Фостера, пристосований до умов СРСР інж. Д. Л. Соколовським²⁾.

Для того, щоб побудувати за Фостером криву забезпеченості, потрібно знати, як відомо, дві характеристики, а саме: коефіцієнт варіації — C_v і коефіцієнт асиметрії — C_s даного ряду. Обидві ці характеристики, а особливо C_s , для свого визначення потребують довших рядів спостережень, ніж ми їх звичайно маємо, і через це визначення C_v і C_s доводиться, найчастіше, робити за емпіричними залежностями.

Для визначення C_v для умов СРСР запропоновано кілька формул; отже, щоб зупинитись на якійсь певній формулі, найбільш відповідній до умов розглядуваних річок, нами для р. Берди біля с. Ольжиного зроблене зіставлення коефіцієнтів варіації C_v , визначених як на основі даних спостережень, так і за трьома емпіричними формулами.

¹⁾ Коефіцієнт варіації C_v на основі даних спостережень за 1915/1916—1917/1918 і 1925/1927—1933/1934 рр. дорівнює 0,440; відповідно за формулами:

а) Д. Л. Соколовського (loc. cit.)

$$C_v = a - 0,063 \lg (F \pm 1),$$

²⁾ Кузін П. С., Опыт расчета испарения и среднего многолетнего стока с поверхности речных бассейнов при отсутствии гидрометрических наблюдений, „Исследование рек“, в. УИИ, ГГИ, Л., 1936, сс. 59—71.

³⁾ Соколовский Д. Л., Применение кривых вероятностей к расчетам годового и максимального стока, Энергостат. М.-Л. 1934

де: $a = 0,80$, взятє з карти Д. Л. Соколовського екстраполяцією,

$$F = 1653 \text{ км}^2,$$

$$C_0 = 0,593;$$

б) Соколовського—Шевелева ¹⁾

$$C_v = 0,723 - 0,213 \lg S_0 - 0,063 \lg (F + 1),$$

де: S_0 — норма стоку (для р. Берди 1,85),

$$C_v = 0,463;$$

в) Кочукової—Слободзинської ²⁾

$$C_v = \frac{0,56}{S_0^{0,437}}, \text{ або } \lg C_v = 1,748 - 0,437 \lg S_0, \text{ } ^3)$$

звідки

$$C_v = 0,428.$$

Формула Д. Л. Соколовського дає надто перебільшене C_v і через те її відкидаємо; щождо решти двох формул, то вони обидві дають досить добру збіжність з емпіричним значенням $C_v = 0,440$.

Останнього часу М. В. Мялковський (Інститут водного господарства Академії Наук УРСР) виконав дослідження залежності коефіцієнта варіації різних значень стоку C_v від площі басейну для умов УРСР і, почасти, БРСР. Ці дослідження показали, що для вказаних територій, принаймні для басейнів, більших за 300 км^2 , C_v від площі басейну не залежить.

На підставі наявних даних про фактичні значення C_v для ряду річок УРСР та, почасти, БРСР М. В. Мялковський для цих останніх побудував карту з ізолініями C_v , яка досить правдиво відображає зміну цього чинника по території ⁴⁾.

По цій карті для басейну р. Обіточної $C_v = 0,42$, але ця величина взята екстраполяцією і тому її, як недосить певну, до розрахунку не приймаємо.

Оскільки формула Шевелева—Соколовського враховує і площу басейну, що, на думку автора, для невеликих басейнів має певну рацію, то обчислення C_v для р. Обіточної ($F = 1421 \text{ км}^2$ і $S_0 = 1,20 \text{ л/сек}$) провадимо за формулою Шевелева—Соколовського; за цю формулою для р. Обіточної $C_v = 0,507$ ⁵⁾, —округлюючи приймаємо остаточно $C_v = 0,50$.

Коефіцієнт асиметрії C_s , оскільки немає даних для його визначення, приймаємо рівним $2 C_v$, себто приймаємо, що

$$C_s = 2 C_v = 1,00$$

На основі знайдених таким чином C_v і C_s за допомогою таблиці Фостера обчислено модульні коефіцієнти для різних забезпеченостей, подані в табл. 21.

¹⁾ Шевелев М. Э., инж., Коэффициент вариации годового речного стока, как функция некоторых климатических и гидрологических параметров, Гидрот. стр-во, 1934, № 6, М., сс. 23—31.

²⁾ Кочукова Т. Н. и Слободзинская А. С., К вопросу о географическом размещении коэффициента вариации годового стока, Зап. ГГИ, т. XIV, Л., 1935, сс. 224—232.

³⁾ У авторів помилково формула подається у вигляді $\lg C_v = 0,253 - 0,473 S_0$, всюди перед 0,253 пропущений знак мінус (—).

⁴⁾ Мялковський М. В., Застосування кривої розподілу Шарля для обчислення річного та максимального стоку, Інст. водного господарства Академії Наук УРСР (друкується).

⁵⁾ За формулою Кочукової—Слободзинської для Обіточної $C_v = 0,499 \approx 0,50$.

Підрахунок модульних коефіцієнтів за Фостером

$P\%$	0,1	1	3	5	10	20	25	30	40
Φ	4,54	3,03	2,19	1,87	1,34	0,16	0,57	0,38	0,08
K	3,27	2,52	2,10	1,94	1,67	1,38	1,28	1,19	1,04

%	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,9
Φ	-0,16	-0,40	-0,61	-0,73	-0,86	-1,12	-1,31	-1,39	-1,59	-1,80
K	0,92	0,80	0,70	0,63	0,57	0,44	0,34	0,30	0,20	0,10

За даними табл. 21 побудовано криву забезпеченості модульних коефіцієнтів р. Обіточної, показану на рис. 16, а також обчислено модулі стоку для характерних щодо водності років,—ці дані наведено в табл. 22.

Таблиця 22

Модулі стоку для років різної забезпеченості

Характеристика року	Забезпеченість $P\%$	Модульний коефіцієнт K	Модуль q л/сек з 1 км ²
Найбільш багатоводний (1 раз на 1000 років)	0,1	3,27	3,92
Дуже багатоводний (1 раз на 100 років)	1	2,52	3,02
Багатоводний (1 раз на 33 роки)	3	2,10	2,52
Середній багатоводний (1 раз на 10 років)	10	1,67	2,00
Верхній квартильний	25	1,28	1,54
Медіанний	50	0,92	1,10
Нижній квартильний	75	0,63	0,76
Середній маловодний (1 раз на 10 років)	90	0,44	0,53
Маловодний (1 раз на 33 роки)	97	0,30	0,36
Дуже маловодний (1 раз на 100 років)	99	0,20	0,24
Найбільш маловодний (1 раз на 1000 років)	99,9	0,10	0,12

§ 15. Сезонні коливання стоку

З періоду спостережень над стоком р. Кільтичої біля с. Дмитрівки можливо виділити всього два повних гідрологічних роки,—це 1915/1916 і 1916/1917 рр. Для цих двох років був підрахований сумарний стік окремо для кожного місяця, а також і процентний його розподіл в середині року.

Результати цих обчислень показані в табл. 23, де чисельники є сумарний місячний стік у мільйонах м³, а знаменник—процент його від стоку за рік.

Таблиця 23

Розподіл стоку р. Кільтичої біля с. Дмитрівки по місяцях

Місяці	X	XI	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	За рік
1915/1916 рік													
Сумарний млн. м ³	1,03	1,24	1,51	1,06	1,54	2,74	1,39	2,44	1,13	0,59	0,74	0,65	16,06
Відносний в %	6,4	7,7	9,4	6,6	9,6	17,1	8,6	15,2	7,1	3,7	4,6	4,0	100,0
1916/17 рік													
Сумарний млн. м ³	0,82	0,94	2,54	4,48	1,54	16,23	1,61	2,20	0,85	0,53	0,65	0,45	32,84
Відносний в %	2,5	2,9	7,7	13,6	4,7	49,4	4,9	6,7	2,6	1,6	2,0	1,4	100,0

Коли порівняти помісячний розподіл стоку за 1915/1916 і 1916/1917 рр. для р. Берди біля с. Ольжиного і р. Кільтичої біля с. Дмитрівки, то видно, що розподіл стоку в середині року для цих обох річок практично цілком однаковий; це видно хоча б з рис. 17, де показано зіставлення процентного розподілу стоку по місяцях для р. Берди і р. Кільтичої за 1915/1916 і 1916/1917 рр., а також і з даних табл. 24, яка ілюструє процентний розподіл стоку по календарних сезонах для цих річок.

Таблиця 24

Зіставлення відносного стоку р.р. Берди та Кільтичої

Рік	Ріка	Сезони			
		Весна III—V	Літо VI—VIII	Осінь IX—XI	Зима XII—II
1915/1916	Кільтича	40,9	15,4	18,1	25,6
	Берда	41,9	13,1	16,8	28,2
1916/1917	Кільтича	61,0	6,2	6,8	26,0
	Берда	60,5	8,8	5,0	25,7

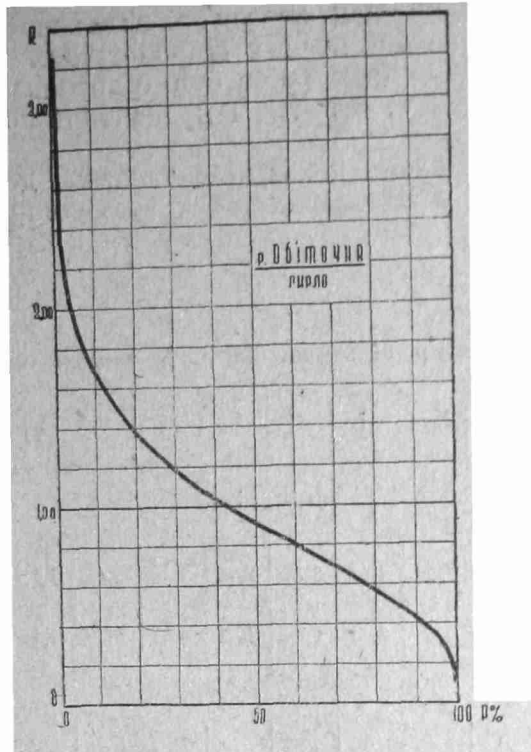


Рис. 16. Теоретична крива забезпеченості річних модульних коефіцієнтів р. Обіточної (за Фостером)

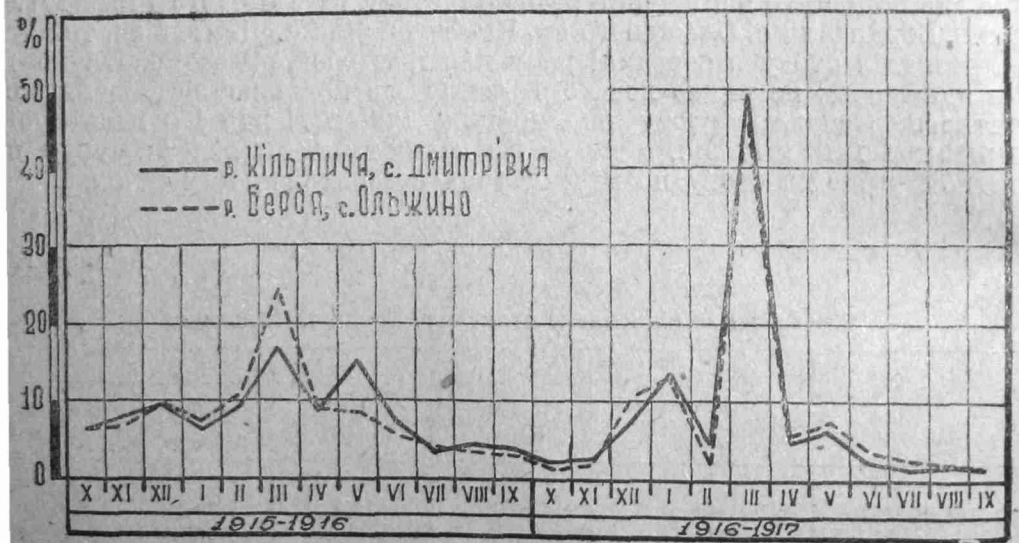


Рис. 17. Зіставлення розподілу відносного стоку по місяцях для рр. Берди та Кільтичої за 1915—1917 рр.

Отже, оскільки маємо практично цілком задовільну аналогію у розподілі стоку по сезонах і, навіть, місяцях для рр. Кільтичої та Берди, для р. Обіточної можна на основі даних спостережень над стоком р. Берди біля с. Ольжиного.

Найбільш багатоводним роком не тільки за період спостережень на р. Берді, а й за останні 30—40 років є 1930/1931 р. і далі (в межах періоду спостережень) ідуть 1927/1928 і 1928/1929 рр.

Найбільш маловодним, близьким до найменшого, є 1917/1918 р.; за ним (знов таки в межах періоду спостережень — відсутні 1918/1919, 1925/1926 рр.) ідуть 1929/1930 і 1915/1916 рр.

Для згаданих вище двох груп років, маловодних і багатоводних, у табл. 25 наведено дані про процентний розподіл стоку по місяцях.

Таблиця 25

Відносний стік по місяцях р. Берди біля с. Ольжиного

Місяці Роки	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Маловодні роки												
1917/1918	5,9	7,8	8,2	10,8	9,9	12,2	10,8	7,5	5,4	10,2	7,7	3,6
1929/1930	6,8	7,2	6,2	6,8	7,7	14,3	8,6	6,5	8,0	9,1	11,0	7,8
1915/1916	6,5	7,1	9,9	7,3	11,0	24,4	9,0	3,5	5,5	4,0	3,6	3,2
Багатоводні роки												
1930/1931	1,3	2,2	1,6	2,0	2,2	54,5	13,0	7,6	4,3	5,5	3,1	2,7
1927/1928	3,0	2,7	5,8	4,0	44,1	15,8	9,0	5,0	5,4	1,8	1,9	1,5
1928/1929	2,6	3,2	3,2	2,5	2,1	33,2	36,6	5,7	3,2	3,6	2,5	1,6
Середній рік												
Середній розподіл за весь період	4,3	5,2	6,7	6,0	9,0	27,0	13,8	7,3	5,3	6,0	5,2	3,4

З аналізу кліматичних даних та відповідно до розподілу стоку протягом року було прийнято таку розбивку року на сезони:

Осінь X—XI

Весна III—IV

Зима XII—II

Літо V—VI, VII—IX

Отже, відповідно до цього розподілу місяців по сезонах у табл. 26 наведено розподіл стоку по сезонах (у процентах від річного) для років, зазначених у табл. 25.

Як цього і слід було чекати, звертає на себе увагу те, що для маловодних років на весну припадає усього близько 20—25% річного стоку, а для багатоводних — 65—70%; зимово-весняний стік відповідно — 40—55% і 70—80%.

Такий розподіл стоку по сезонах для різних щодо водності років не випадковий і пояснюється характером живлення південних річок, для яких водність року обумовлюється, значною мірою, розмірами весняного стоку.

Розподіл відносного стоку по сезонах для середнього року дає величини середні між тими, які одержано для маловодних і багатоводних років

Відносний стік по сезонах р. Берди біля с. Ольжиного

Рік	Осінь X—XI	Зима XII—II	Весна III—IV	Зимово-весняне півріччя XII—IV	Літо	
					V—VI	VII—IX
Маловодні роки						
1917/1918	13,7	28,9	23,0	51,9	12,9	21,5
1929/1930	14,0	20,7	22,9	43,6	14,5	27,9
1915/1916	13,6	28,2	24,4	52,6	17,5	16,3
Багатоводні роки						
1930/1931	3,5	5,8	67,5	73,3	11,9	11,3
1927/1928	5,7	9,8	68,9	78,7	10,4	4,2
1928/1929	5,8	7,8	69,8	77,6	8,9	7,7
Середній рік						
Середній розпо- діл за період спо- стережень	9,5	21,7	41,6	63,3	12,6	14,6

Примітки: 1) для 1915/1916 р. — весна III, літо IV—V і VI—IX; 2) для 1927/1928 р. — зима XII—I, весна II—IV.

Оскільки є певні підстави щодо аналогічності у розподілі відносних величин стоку по сезонах рр. Берди і Обіточної, для останньої можливо вважати за характерний такий розподіл стоку по сезонах:

	Маловодний рік	Багатоводний рік	Середній рік
Осінь (X—XI)	14	5	9
Зима (XII—II)	26	8	22
Весна (III—IV)	23	69	42
Зимово-весняне			
півріччя (XII—IV)	49	77	64
Літо (V—VI)	15	10	13
„ (VII—IX)	22	8	14

Ці дані відповідають площам басейну близько 500—2000 км²; для менших басейнів, взагалі кажучи, розподіл стоку по сезонах мусить бути більш нерівномірним. Беручи до уваги те, що в сезонному розподілі стоку окремі коливання по місяцях в значній мірі повинні згладжуватись, наведений вище розподіл стоку по сезонах можна вважати за характерний і для менш значних басейнів.

§ 16. Максимальний стік

Басейн р. Обіточної має загальну площу 1421 км² і через це для нього, а тим більше для його частин максимальні витрати від зливи мусять бути більшими за снігові максимальні витрати.

Оскільки гідрометричні спостереження в басейні р. Обіточної [р. Обіточна біля с. Партизани (кол. с. Новопавлівка) і р. Кільтича біля с. Дми-

трівки] охоплюють лише неповні чотири роки спостережень, цілком арозуміло, що навряд чи можна було чекати саме в цей період спостерегти максимальні витрати зливого походження.

І справді, якщо розглядати гідрографи для р. Кільтичої біля Дмитрівки, показані на рис. 13, то ми побачимо, що максимальні, спостережені за той час, зливі витрати, набагато менші за сніговий максимум, що був там 1917 р.; але це зовсім не слід тлумачити так, нібито снігові максимуми в басейні р. Обіточної переважають над зливовими, — зовсім ні! Навпаки, далеко не повні і в деякій частині сумнівні дані про максимальні зливі витрати в цьому районі говорять за те, що в усякому разі для басейнів площею до 1000 км² зливі максимальні витрати більші за снігові.

У нас немає докладних відомостей про характер проходження у цьому районі злив та про зливі паводки. У нашому розпорядженні є лише деякі, далеко не повні, відомості про один випадок випадання зливи в басейні р. Лозоватки, яка протікає праворуч від р. Обіточної; цю зливу було спостережено коло 16 години 24 червня 1936 року (інженером-гідрогеологом П. І. Дранішниковим). Злива (разом з сильним раптовим дощем) загалом тривала коло 35—40 хв., — за характером випадання її слід віднести до злив середнього розміру. Охопила вона лише верхів'я басейну р. Лозоватки. Приблизно після двох годин по зливі вода почала перебувати біля пункту спостережень (с. Коларівка), що від верхів'їв віддалений, приблизно, на 5 км і лише коло 3 години після зливи паводок досяг свого максимуму. На фотографіях (рисунки 18 і 19) показана долина р. Лозоватки (місце спостережень) до і під час проходження паводка. Оскільки загальні умови басейну р. Лозоватки цілком аналогічні до умов басейну р. Обіточної, то сказане вище до певної міри може бути визнане характерним і для р. Обіточної та її приток.

Під час гідротехнічних досліджень р. Обіточної та її приток, що їх провадила кол. Дніпропетровська контора Укрмеліоводтресту в 1935—1936 рр., в деяких місцях як самої р. Обіточної, так і її приток було встановлено за різними ознаками (головне з опиту місцевого населення) позначки максимальних років як весняних (талих), так і зливових вод, при чому виявилось, що для всіх пунктів позначки максимальних горизонтів зливових вод вищі за такі ж для снігових максимумів. Правда, роботу по встановленню позначок максимальних рівнів було виконано не досить уважно і через це матеріал цих досліджень значною мірою сумнівний.

На основі зазначених вище даних (поперечні перекрої долин та відомості про поздовжні спади) обчислено можливі тут максимальні витрати, користуючись відомою формулою Шезі. Результат таких обчислень, зроблений для 10 перекроїв, зведений у табл. 27.

Розгляд даних табл. 27 підтверджує думку про недоброякісність матеріалів про рівні максимальних вод; так, напр., навіть і для сусідніх перекроїв (1 і 2, 3 і 4, 6 і 7) з однаковою площею басейну одержано значно відмінні щодо своїх величин витрати.

Отже, за цими даними нема чого й думати не тільки знайти залежність між максимальними модулями чи витратами і площею басейнів, але навіть зробити перевірку придатності для басейну р. Обіточної будьякої з емпіричних формул, застосовуваних на практиці для визначення максимальних витрат.

Для сусіднього з басейном р. Обіточної району (район кол. Пологовської залізниці) вичерпуючі дані про зливі максимуми було зібрано протягом 1900—1911 рр. Н. Е. Долговим; ці витрати одержано здебільшого шляхом встановлення максимальних рівнів води на річках і балках

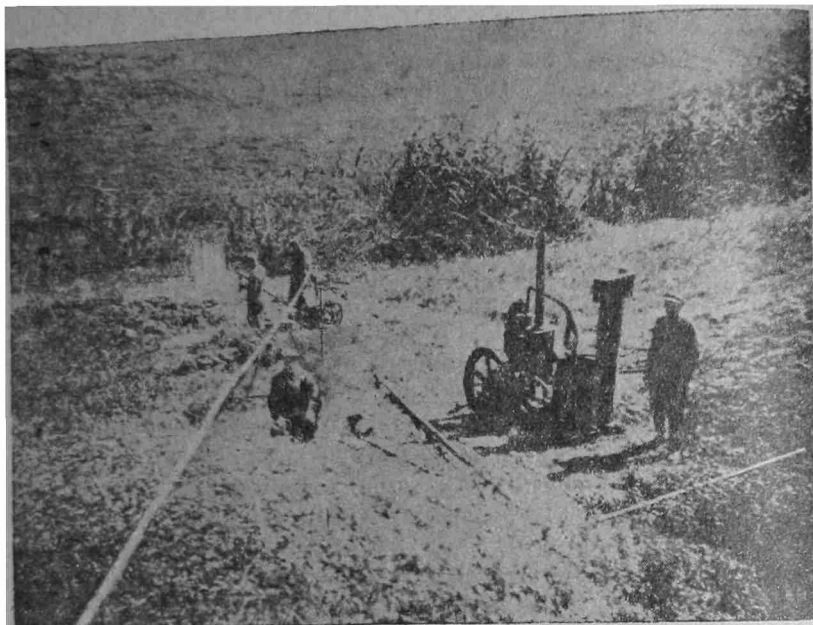


Рис. 18. Долина р. Лозоватки та сама річка біля с. Коларівки до проходження паводка (фото П. І. Дранішнікова)



Рис. 19. Долина р. Лозоватки та сама річка біля села Коларівки під час проходження паводка від зливи 24.VI 1936 р. (фото П. І. Дранішнікова)

Підрахунок максимальних витрат гідравлічним способом

№ №	Ріка чи балка	Пункт	Площа басейну F в км^2	Поздовжній спад i	Площа перекрою f в м^2	Гідравлічний радіус R в м	C в м	Максимальна витрата Q_{max} в $\text{м}^3/\text{сек}$	Максимальний модуль q_{max} в $\text{л}/\text{с} \cdot \text{м}^2$
1	Кільтича	х. Андріївський	183,0	0,0013	48	1,56	36,2	242	1,32
2	"	"	183,0	0,0013	102	1,36	34,6	148	0,81
3	Чокрак	Нижче с. Єлисеївки 3 км	85,0	0,0047	95	1,08	32,2	217	2,55
4	"	"	85,0	0,0052	{ 17,7 2,4	{ 1,10 0,08	{ 32,4 11,7	41,5	0,49
					20,5	0,80	29,4		
5	Обіточна	х. Дахно	156	0,0019	{ 25,3 72,7	{ 1,58 0,83	{ 36,3 31,0	165	1,06
6	"	х. Коза	196	0,0017	207	1,47	35,5	368	1,88
7	"	"	196	0,0005	383	1,87	38,1	466	2,38
8	Комишеватка	х. Червоний Колос	33,6	0,0056	34,3	1,00	31,6	81,4	2,43
9	Буртича	х. Щербанів	78	0,0065	80,8	0,88	30,4	186	2,38
10	Лозоватка	Вище с. Коларівки 2 км	146,5	0,0054	56,4	1,34	34,4	165	1,13

з малими басейнами, з наступним обчисленням максимальних витрат за формулами гідравліки (Шезі, Бресса й ін.).

Більшість з цих даних було використано Д. І. Кочериним та пізніше Д. Л. Соколовським¹⁾ для встановлення для Донбаса емпіричних залежностей модулів максимального зливого стоку від площі басейну.

Зазначені вище дані Н. Е. Долгова частково охоплюють і басейн р. Обіточної. Нами зроблено вибірку з цих даних про максимальні зливі витрати, встановлені або для якоїсь водотоки чи балки безпосередньо в басейні р. Обіточної або в прилеглих до нього частинах басейнів інших рік; ці дані, запозичені нами у Д. І. Кочерина²⁾, наведено в табл. 28. Крім того, в цю таблицю внесено також і частину (найбільших) витрат (з табл. 27), що їх було визначено в басейні р. Обіточної під час досліджень 1935—1936 рр.

Тут слід зауважити, що дані Н. Е. Долгова, як про це зазначає ряд авторів (Д. І. Кочерин, Д. Л. Соколовський та інші), перебільшені і це перебільшення сягає близько 30—40%.

¹⁾ Соколовский Д. Л., Сток в Донецком бассейне, Записки Гос. гидролог. инст., т. XII, Л., 1934, сс. 21—28.

²⁾ Кочерин Д. И., Вопросы инженерной гидрологии, Энергиздат, М.—Л., 1932, сс. 14—15.

Максимальні витрати річок північного Приазов'я

Таблиця 28

№ №	№№ на таблицях Коверина	Ріка, балка	Місцеположення пункту	Площа басейну F км ²	Максимальна витрата Q_{max} м ³ /сек	Модуль максимального стоку Q_{max} м ³ /сек 1 км ²	Дата
1	117	р. Конка	Залізниця Пологи — Волноваха, 280 км	318,0	367	1,16	21.VII 1911
2	118	р. Обіточна	Залізниця Пологи — Бердянськ, 166 км	438,0	450	1,03	"
3	119	р. Кільтича	Залізниця Пологи — Бердянськ, 170 км	417,0	196	0,48	"
4	122	балка Отришковська	Залізниця Пологи — Бердянськ, 84 км	38,5	141	3,65	"
5	124	балка Чувшишна	Залізниця Пологи — Волноваха, 276 км	26,0	117	4,50	30.VI 1906
6	125	Балка б/н	Залізниця Пологи — Бердянськ, 167 км	3,7	54	14,6	21.VII 1911
7	126	"	Залізниця Пологи — Бердянськ, 78 км	0,56	23,6	42,4	30.VI 1906
8	127	Частина балки Отришковської	Залізниця Пологи — Волноваха, 274 км	0,39	19,4	50,0	"
9	128	Балка б/н	Залізниця Пологи — Бердянськ, 78 км	0,36	18,5	51,4	"
10	129	"	Залізниця Пологи — Волноваха, 273 км	0,06	4,5	75,0	"
11	—	р. Кільтича	х. Андріївський	183,0	242	1,32	—
12	—	р. Чокрак	нижче с. Єлизєєвки, 3 км	85,0	166	1,96	—
13	—	р. Обіточна	х. Дахно	156,0	165	1,06	—
14	—	"	х. Коза	196,0	368	1,88	—
15	—	"	х. Коза	196,0	466	2,38	—
16	—	р. Комишеватка	х. Червоний Колос	33,6	81,4	2,43	—
17	—	р. Вуртича	х. Щербанів	78,0	186	2,38	—
18	—	р. Лозоватка	Вище с. Коларівки, 2 км	146,5	165	1,13	—

За даними табл. 28 побудовано графік залежності між модулями максимального зливого стоку і площею басейнів (рис. 20).

Розташування точок на графіку, побудованому в логарифмічних шкалах, настільки закономірне, що дає можливість оформити цю закономірність у певну емпіричну залежність. Коли виключити точку № 10, яка відповідає надто малій площі басейну (0,06 км²) та точку № 3, що також досить далеко відскачила від більшості точок, то решта точок укладається на логарифмічну пряму, математичний вираз якої буде:

$$Q_{max} = \frac{30,2}{F^{0,57}} \text{ м}^3/\text{сек з 1 км}^2.$$

Коефіцієнт 30,2 дає максимальний модуль при $F=1 \text{ км}^2$ і відповідає інтенсивності зливи $\frac{30,2}{16,6} = 1,8 \text{ мм/хв.}$

Виведена формула відповідно до даних, на основі яких її побудовано, може служити для приблизного визначення модуля максимального зливового стоку з басейнів району, що розглядається (басейни рр. Обіточної та Кільтичої) у границях від 0,40 до 500 км^2 .

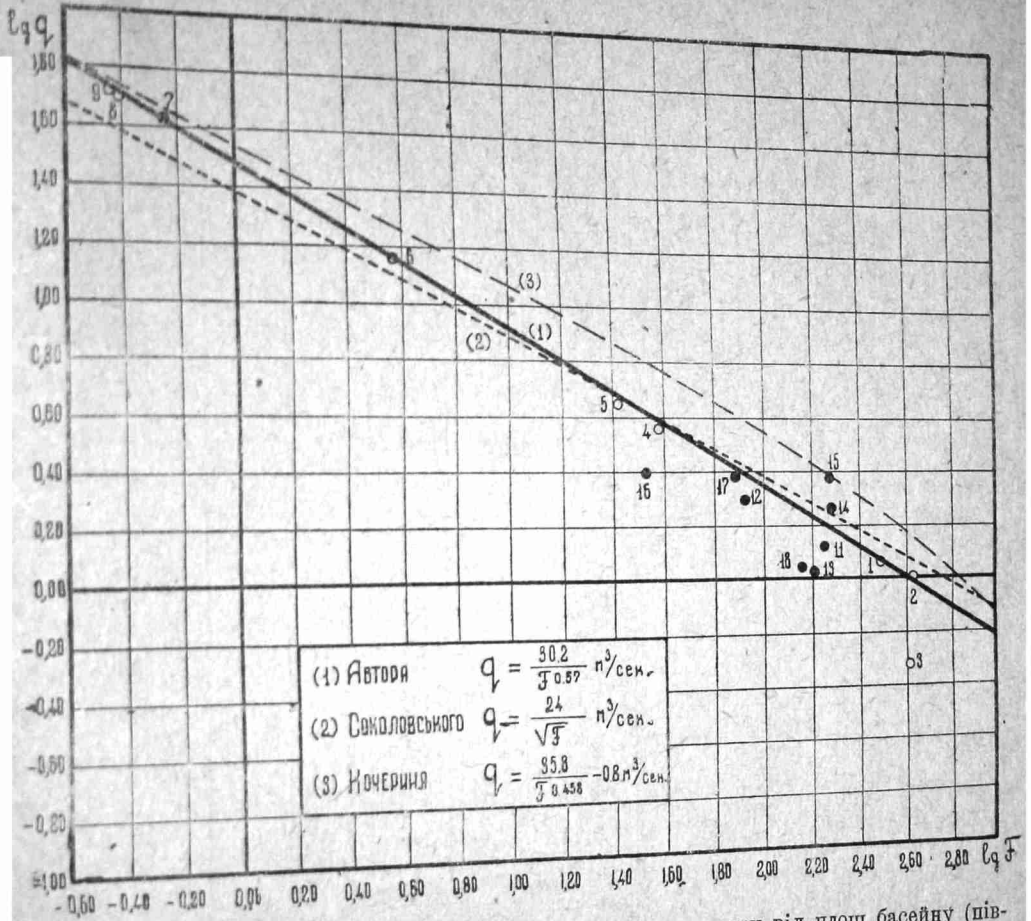


Рис. 20. Залежність максимальних модулів зливового стоку від площ басейну (північне Призов'я)

Для перевірки відповідності формули вихідним даним нами зроблені зіставлення модулів максимального стоку, обчислених за формулою з спостереженими, на основі яких виведено формулу; паралельно з цим для цих же площ зроблено обчислення модулів за формулами:

Д. І. Кочерина (для Донбаса)

$$Q_{\max} = \frac{35,8}{F^{0,458}} - 0,8 \text{ м}^3/\text{сек з } 1 \text{ км}^2$$

і Д. Л. Соколовського (те ж для Донбаса)

$$Q_{\max} = \frac{24}{\sqrt{F}} \text{ м}^3/\text{сек з } 1 \text{ км}^2$$

Усі ці дані наведено в табл. 29.

Зіставлення максимальних витрат, обчислених за формулами, з спостереженнями

№№	Ріка, балка	Площа басейну F км ²	Максимальний модуль стоку $Q_{\text{м}}^{\text{м}}/\text{сек}$ з 1 км ²			Відхилення від спо- стереженого в %			
			Спосте- режений	За формулою			Ав- тора	Коче- рина	Соко- ловсь- кого
				Ав- тора	Коче- рина	Соко- ловсь- кого			
1	р. Конка	318,0	1,16	1,14	1,74	1,35	- 1,8	+ 50,0	+16,3
2	р. Обіточна	438,0	1,03	0,96	1,41	1,15	- 6,7	+ 37,0	+11,6
3	р. Кільтича	417,0	0,48	н е м а к с и м у м					
4	б. Отришковська	38,5	3,65	3,80	6,73	3,87	+ 4,2	+ 84,1	+ 6,1
5	б. Чувишнина	26,0	4,50	4,67	7,22	4,71	+ 3,8	+ 60,5	+ 4,7
6	Балка	3,7	14,6	14,3	18,8	12,5	- 1,9	+ 28,9	-14,5
7	Балка	0,56	42,4	42,1	45,8	32,1	- 0,7	+ 21,0	-24,2
8	Част. б. Отришковської	0,39	50,0	51,5	55,1	38,4	+ 3,0	+ 10,2	-23,2
9	Балка	0,36	51,4	54,0	57,2	40,0	+ 4,8	+ 11,1	-22,2
10	Балка	0,06	75,0	м а л и й б а с е й н					
11	р. Кільтича	183,0	1,32	1,55	2,49	1,78	+17,6	+ 88,8	+34,9
12	р. Чокрак	85,0	1,96	2,40	3,87	2,60	+22,3	+ 97,5	+32,7
13	р. Обіточна	156,0	1,06	1,70	2,75	1,92	+60,5	+159,6	+81,3
14	р. Обіточна	196,0	1,88	1,49	2,39	1,72	-20,7	+ 27,1	- 8,5
15	р. Обіточна	196,0	2,38	1,49	2,39	1,72	-37,5	0	-27,8
16	р. Комишеватка	33,6	2,39	4,07	6,36	4,13	+70,3	+166,0	+73,0
17	р. Буртича	78,0	2,38	2,51	4,06	2,72	+ 5,3	+ 70,6	+14,3
18	р. Лозоватка	146,5	1,13	1,75	2,84	1,98	+55,0	+151,4	+75,4

Як видно з табл. 29, найкращу збіжність з емпіричними даними дає виведена вище формула; формула Д. І. Кочерина дає набагато перебільшені значення модулів для всіх розглянутих нами випадків і, нарешті, формула Д. Л. Соколовського для площ басейнів понад 25 км² дає більші ніж спостережені модулі максимального стоку, для менших же площ — менші.

Проте треба мати на увазі, що й виведена нами формула в окремих випадках дає досить значні помилки (до + 70%). Правда, ці помилки, очевидно, слід віднести на рахунок неточностей, а також великих припущень, які звичайно роблять, обчислюючи величину витрати (в даному разі максимальної) за гідравлічними елементами потоку.

На рис. 20 нанесені дві лінії, що відповідають формулам Д. І. Кочерина (довгим пунктиром) і Д. Л. Соколовського (коротким пунктиром); розташування цих ліній на графіку показує, що формула Д. І. Кочерина дає значно більші величини модулів максимального стоку, ніж наша формула, і це перебільшення для басейнів від 10 до 300 км² становить в середньому 57%.

Формула Д. Л. Соколовського для басейнів від 26 км² дає, так само як і формула Д. І. Кочерина, більші, ніж за нашою формулою, модулі

максимального стоку, при чому це перебільшення для басейнів в 100 км^2 становить 9%, а для 300 км^2 — 18%.

Якщо проаналізувати вивід формул Д. І. Кочерина та Д. Л. Соколовського, то причини такого розходження стануть цілком зрозумілі. Д. І. Кочерин, вибравши найбільші максимальні витрати від злив з тих, що їх опрацював Н. Е. Долгов для більшої частини півдня УРСР (Донбас, Криворіжжя, Приазов'я), наніс їх на графік і на ньому майже по крайніх точках описав лінію, математичний вираз якої і є запропонована ним формула. Отже, формула Д. І. Кочерина, побудована на даних для досить значного району та ще й по крайніх точках, для окремих його частин може давати і дає значно перебільшені максимальні модулі.

Д. Л. Соколовський для виводу своєї формули використав ті ж самі, що й Д. І. Кочерин, дані про максимальні модулі; однак Д. Л. Соколовський, вважаючи дані Д. І. Кочерина перебільшеними на 30—40%, провів свою лінію на графіку у вигляді прямої, що проходила трохи нижче крайніх верхніх точок Д. І. Кочерина. Отже, і Д. Л. Соколовський, виводячи свою формулу для східного Донбаса, використав дані про максимальні модулі, спостережені не лише у східному Донбасі, але й у Криворіжжі, західному Донбасі і, навіть, Приазов'ї, себто в досить різноманітних районах, можливо, щодо злив, а також і інших чинників зливого стоку.

Те, що для малих басейнів (менших за 26 км^2) формула Д. Л. Соколовського дає трохи менші, ніж наша, максимальні модулі, а для більших (понад 26 км^2) — більші, цілком відповідає різниці в умовах щодо зливого режиму східного Донбаса та Пологовського району, до якого частково можна віднести й басейн р. Обіточної.

Дані табл. 28 охоплюють собою період, приблизно, в 30—35 рр. (з 1900 до 1934), — отже можна вважати, що максимальні модулі, які дає наша формула, мають ймовірність повторення 1 раз на 30—35 рр., а, можливо, і рідше, особливо коли мати на увазі їхнє перебільшення, про що сказано вище, себто забезпеченість цих модулів становить приблизно 2—3%.

Після того, як цю роботу було вже закінчено, літом 1936 р. Інститутом водного господарства Академії Наук УРСР на деяких річках Приазов'я, у тому числі і в басейні р. Обіточної, було встановлено максимальні історичні рівні води, по яких пізніше шляхом гідравлічного обрахунку обчислено максимальні витрати.

Цими даними ми скористалися, щоб перевірити встановлену нами вище залежність поміж максимальними модулями стоку і площею басейну. Отже, з цією метою для тих басейнів, для яких у нас були відомості про максимальні витрати, за формулою автора підраховано максимальні модулі стоку; результати цього підрахунку зведено в табл. 30.

Дані табл. 30 показують, що наведена вище формула враховує зв'язок між максимальними модулями стоку і площами басейну, з помилками в межах —24—+48%, себто результати обрахунків за нею загалом такі самі, як було одержано й вище (див. табл. 29). Між іншим, слід зазначити, що наша формула й для площ басейну, більших за 500 км^2 (до 1176 км^2), дала більш-менш задовільні результати (табл. 30).

Цікаво, що для всіх 8 випадків, наведених у табл. 30, максимальні витрати мали місце в результаті випадання злив.

§ 17. Мінімальний стік

У верхів'ях як самої р. Обіточної, так і її приток, у багатьох місцях долин мають місце виходи ґрунтових вод, що відіграють досить значну роль у живленні цих річок. Лише досить значним підземним

Максимальні витрати деяких річок північного Приазов'я

№№	Ріка	Басейн	Пункт	Площа басейну F км ²	Максимальна ви- трата Q м ³ /сек	Максималь- ний модуль стоку з 1 км ²		$\left(\frac{q' - q}{q}\right) 100$ %	Примітка
						спостере- женій q м ³ /сек	за форму- лою автору q' м ³ /сек		
1	Кін- ська	Дніпра	Кінські Роздори	87,3	164,6	1,90	2,40	+ 26	VII 1910
2	Кін- ська	Дніпра	м. Чубарівка (м. Пологи)	407	371,0	0,91	1,00	+ 10	.
3	Обі- точна	Азовсь- кого моря	колгосп ім. Шевченка (с. Єленівка)	237	264	1,11	1,38	+ 24	літо 1911
4	Обі- точна	Азовсь- кого моря	Нижче, на від- далі 2 км від с. Єленівки	390	307	0,78	1,02	+ 31	літо 1910
5	Обі- точна	Азовсь- кого моря	с. Партизани (кол. с. Ново- павлівка)	553	608	1,10	0,83	- 24	VII 1910
6	Обі- точна	Азовсь- кого моря	с. Обіточне	1176	672	0,58	0,58	0	VII 1911
7	Бур- тича	Кіль- тичої	с. Софіївка	166,3	187	1,12	1,66	+ 48	літо 1918
8	Біль- тича	Обіточ- ної	с. Новотро- їцьке	418	319	0,76	1,00	+ 34	літо 1905

живленню можна пояснити те, що річка Обіточна, а також і головні її притоки, взагалі кажучи, літом не пересихають¹⁾, а зимою не промерзають.

Так, протягом 1915—1918 рр., за які є спостереження над стоком р. Кільтичої біля с. Дмитрівки, мали місце мінімальні витрати і модулі, наведені в табл. 31.

Виходить, що найменша витрата становить 0,10 м³/сек і мінімальний модуль відповідно 0,20 л/сек з 1 км², але, оскільки період 1915—1918 рр. занадто малий, то в цей період міг не попасти рік з найнижчим мінімумом; щоб перевірити це, зроблено вибірку мінімальних витрат для р. Берди біля Ольжиного, де є спостереження над стоком за 1915—1918 і 1926—1934 рр. У результаті такої вибірки з'ясовано, що найменша витрата в 0,55 м³/сек і відповідний цій витраті мінімальний модуль стоку в 0,33 л/сек з 1 км², на р. Берді був у 1917 р. 12.VIII і 5—8.X, у 1918 р. — 19—25, 28—30.VI, 1.VII, 7—11, 31.VIII, 1—30.IX, 1—14, 25—28.X, 14—20.XI і 9—12.XII, потім у 1927 р. — 7—14.XII і у 1930 р. — 1—18.VIII.

Наведені вище дати показують, що для рр. Берди і Кільтичої літні мінімуми наступають більш-менш одночасно, а мінімальні модулі 1917

¹⁾ Те, що в посушливі роки р. Обіточна біля гирла ніби пересихає, як це було, наприклад, у 1935 і 1936 рр. під час досліджень, є, можливо, наслідок того, що воду з ріки брали на зрошення.

Мінімальні витрати р. Кільтичої біля с. Дмитрівка

Рік	Л і т о			З и м а			Примітка
	Дата	Q м ³ /сек	q л/сек	Дата	Q м ³ /сек	q л/сек	
1915	23.VII	0,19	0,38	24.XII	0,14	0,29	
1916	22.VII	0,14	0,29	10.XII	0,11	0,22	
1917	6—12.VIII	0,12	0,24	23—25.I	0,20	0,41	Немає даних з 14.XI по 31.XII
1918	18—19.VII 30—31.VII 1—7—10.VIII 1—4.11—13.IX	0,12	0,24	17.II	0,10	0,20	Немає даних за 1—13.I і з 14.IX до 31.XII

І 1918 рр. є дійсно мінімальні, приблизно, за період 20 років; на жаль, відсутні спостереження за 1921 рік, — можливо, що він дав би ще трохи менший мінімальний модуль.

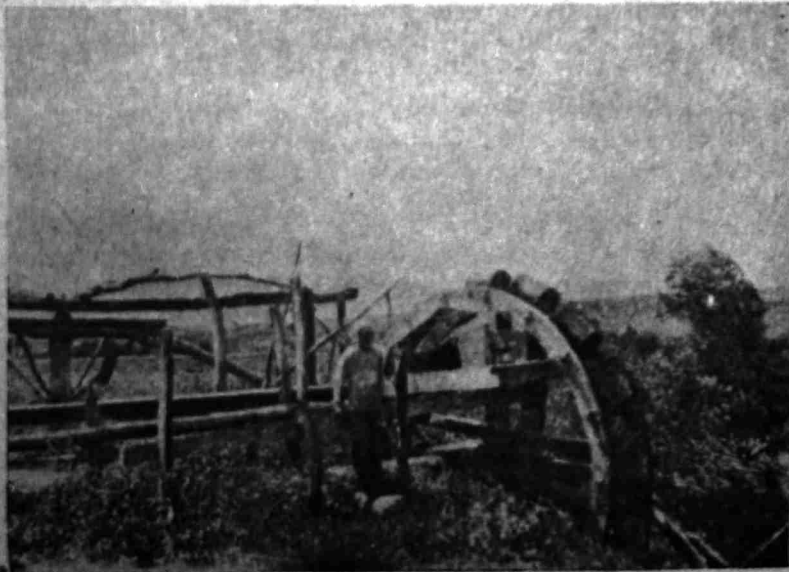


Рис. 21. Типовий водопідіймальник (чигир), за допомогою якого беруть воду з річки на зрошення як на р. Обіточній, так і на її притоках (фото П. І. Дранішнікова)

Вище, в таблицях 14 і 15, наведені витрати, замірені в різних пунктах рр. Обіточній та Кільтичої під час досить посушливих періодів (кінець липня 1935 р. та вересень 1936 р.); оскільки ці витрати замірено в період, коли вже понад місяць не було опадів, слід вважати, що в цей період річка живилась виключно за рахунок ґрунтового живлення.

Алеж, як видно з даних таблиць 14 і 15, витрати, а також і підраховані за ними модулі стоку¹⁾ показують надто строкату картину щодо розмірів ґрунтового живлення рр. Обіточної та Кільтичої в різних їх частинах, хоч геологічні та гідрогеологічні умови цих річок зовсім однакові.

Таку строкатість, очевидно, слід пояснити тими обставинами, що в багатьох місцях рр. Обіточної і Кільтичої береться вода на зрошення; можливо, що цим можна пояснити й те, що під час досліджень 1936 року у вересні р. Обіточна в пониззі в багатьох місцях пересохла.

На фото (рис. 21) наводимо тип водопідйимального пристрою (чигир), широко вживаний на р. Обіточній та її притоках.

Між іншим, для створа р. Кільтичої біля с. Дмитрівки (кам'яний міст — кол. водомірний пост) витрата дорівнює $0,11 \text{ м}^3/\text{сек}$ або модуль — $0,225 \text{ л/сек}$ з 1 км^2 (табл. 15). Цей модуль майже однаковий з встановленим вище (табл. 31) на основі даних спостережень водомірного поста. Отже, очевидно, для р. Кільтичої біля с. Дмитрівки мінімальний модуль стоку доведеться прийняти рівним $0,20 \text{ л/сек}$ з 1 км^2 .

Не маючи даних про мінімальний стік для інших частин басейну р. Обіточної, ми не можемо нічого сказати про те, як він міняється із зміною площі басейну, хоч, правда, для р. Обіточної до с. Партизани (кол. Новопавлівка), мінімальний модуль стоку одержано трохи менший, аніж визначений вище для р. Кільтичої біля с. Дмитрівки, хоч це гідрогеологічними умовами і не підтверджується.

Для дрібніших же площ басейну мінімальний модуль стоку може бути найрізноманітнішим, залежно від наявної в даному басейні величини підземного живлення. Що це так, до певної міри показують дані таблиць 14 і 15, які можна вважати за близькі до мінімальних і для деяких пунктів навіть за зменшені через те, що воду з ріки беруть на зрошення.

Сотченко А. М.

Кандидат технич. наук

Гидрологический очерк р. Обиточной

РЕЗЮМЕ

Река Обиточная, берущая свое начало у наиболее возвышенного места Азовского кристаллического массива, стекает по южным склонам последнего и впадает в Азовское море вблизи г. Ногайска, у косы Обиточной, на запад от нее.

Р. Обиточная принадлежит к разряду малых, почти неизученных в гидрологическом отношении, рек. Речная сеть в бассейне развита не особенно сильно, — из более значительных притоков следует упомянуть левый приток р. Кильтичью с притоками Буртичьей и Камышеваткой и правые притоки — рр. Чокрак, Салтычь и Сосыкулак. Общая площадь бассейна р. Обиточной равна 1421 км^2 и длина — $102,8 \text{ км}$. Карта бассейна р. Обиточной приведена на рис. 1, график нарастания площадей бассейна — на рис. 2, построенном по данным таблиц 1 и 2.

Бассейн р. Обиточной по своему характеру делится на две совершенно отличные части, по длине почти равные, а именно — верхнюю, или северную, на которую приходится около $\frac{3}{4}$ ($100—120 \text{ м}$) всего общего па-

¹⁾ Тут не показані.

дения бассейна, составляющего, примерно, 160—165 м, с узкими и глубокими речными долинами, с выходами во многих местах на дневную поверхность кристаллических пород, и нижнюю — с малым падением, неглубокими и широкими долинами (до 1000 м и более), безприточную. Данные, характеризующие уклоны долин, как самой р. Обиточной, так и ее притоков, приведены в табл. 3. Некоторое представление как о самой р. Обиточной, так и о некоторых ее притоках дают фотографии, приведенные на рисунках 3—6.

Климатическая характеристика бассейна р. Обиточной, рассмотренная в главе II, построена, главным образом, по данным наблюдений 5 метеорологических станций, список каких приведен в табл. 4; частично были использованы также и данные еще 6 метеорологических станций II разряда, а именно: Мелитополь (лесничество и ж.-д. станция), Мариуполь (опытное поле и музей) и Мариупольское опытное лесничество. В рассмотрение включены следующие климатические характеристики: осадки, температура воздуха, влажность воздуха, скорость ветра и испарение с водной поверхности.

На основании соответствующей обработки данных наблюдений ряда метеорологических станций (от 2 до 5), лежащих либо в бассейне р. Обиточной, либо вблизи него, за 1924—1934 гг. получены побассейнные данные об осадках в месячном разрезе как для отдельных лет, так и за весь период наблюдений 1924—1934 гг.; эти данные приведены в табл. 5. Годовая сумма осадков за период 1924—1934 гг. оказалась равной 385 мм; приведение этой величины к многолетней или норме, по данным наблюдений Мариупольского опытного лесничества, ее не изменило и, таким образом, норма годовых осадков в бассейне р. Обиточной может быть принимаема равной 385 мм. Экстремальные значения годовых сумм осадков в бассейне р. Обиточной равны: максимум—620 мм и минимум—180 мм.

Максимальное суточное количество осадков, по данным наблюдений за период 1924—1934 гг., для метеорологической станции Кирилловка равно 54 мм и Бердянска — 53 мм; по иным данным, за период 1891—1915 гг. суточный максимум осадков в бассейне р. Обиточной достигал 90 мм. Есть указания (Д. И. Кочерин, Н. И. Гук), что для северного Приазовья суточные максимумы осадков могут достигать гораздо больших, нежели указанные выше величины, а именно: до 100 мм (Н. И. Гук) и даже 150—160 мм (Д. И. Кочерин).

Данные о температурах воздуха получены на основании наблюдений тех же метеорологических станций, по каким были использованы и данные об осадках, и за тот же период 1924—1934 гг. Результат обработки этих данных как за отдельные годы, так и для всего периода наблюдений приведен в табл. 6. Средняя годовая величина температуры воздуха в бассейне р. Обиточной за период наблюдений 1924—1934 гг. оказалась равной $+8,8^{\circ}\text{C}$; после приведения этой величины к многолетней она повысилась до $+9,1^{\circ}\text{C}$. Максимальная среднегодовая температура воздуха равна $+10,2^{\circ}\text{C}$ и минимальная — $+7,2^{\circ}\text{C}$.

Влажность воздуха в бассейне р. Обиточной не может быть охарактеризована с такой полнотой, как, напр., осадки или температура, вследствие неполноты наблюдений над влажностью воздуха на всех рассмотренных нами выше метеорологических станциях. В связи с этим для трех метеорологических станций — Кирилловка, Обиточное и Ногайск для каждой в отдельности подсчитаны среднемесячные и среднегодовые величины влажности воздуха за весь период наблюдений по каждой из станций. Затем, поскольку наметилась некоторая закономерность в изменении этих величин по территории, по ним подсчитаны средние для всего

бассейна р. Обиточной величины влажности воздуха. Результат подсчетов сведен в табл. 7. Среднегодовая величина влажности воздуха в бассейне р. Обиточной равна 7,2 мм.

Данные о ветровом режиме в бассейне р. Обиточной также не отличаются особой полнотой. Правда, приведенные в табл. 8 данные о средних месячных и годовых скоростях ветра, полученные из наблюдений метеорологических станций Кирилловка, Обиточное и Ногайск и определенные как средние за периоды наблюдений по каждой из этих станций, дают определенное представление как о величинах самих скоростей ветра, так и о распределении этих величин во времени (на протяжении года) и по территории. Что же касается данных о повторяемости ветров различных направлений, то они совершенно недостаточны и поэтому в работе не приведены.

Наблюдения над испарением со свободной водной поверхности в бассейне р. Обиточной, насколько известно автору, не производились. Имеются лишь данные наблюдений над испаряемостью, т. е. над испарением, наблюдаемым при помощи весового испарителя Вильда. Эти данные нами получены для двух метеорологических станций Ногайск и Обиточное,—для первой за период 1927—1934 гг. (без 1932 г.) и для второй—за 1929—1934 гг. (таблицы 9 и 10). По этим данным средняя за весь период наблюдений годовая сумма испаряемости равна для Ногайска 552 мм и для Обиточного—731 мм.

Приведенных в таблицах 9 и 10 данных недостаточно для вывода общих для всего бассейна р. Обиточной характеристик испаряемости, но эти данные в отдельности по каждой из станций в достаточной степени дают представление о возможных величинах испаряемости в разных частях бассейна—метеорологическая станция Ногайск в нижней приморской части бассейна, а Обиточное—в верхней, более удаленной от моря.

Чтобы иметь хотя бы ориентировочное представление о возможных величинах испарения со свободной водной поверхности в бассейне р. Обиточной, последние были получены по картам с изолиниями величин испарения со свободной водной поверхности, приведенным в атласе к работе автора совместно с М. В. Мялковским „Нормы втрат на выпаривания с водной поверхности в бассейне р. Днепра“.⁴⁾ Эти данные, взятые для трех характерных лет (максимального, минимального и среднего по испарению), приведены в табл. 11.

Как отмечено вначале, р. Обиточная и ее притоки в гидрологическом отношении изучены слабо. Открытые в декабре 1914 г. водомерные посты на р. Обиточной у с. Партизаны (б. с. Новопавловка) и на р. Кильтичьей (левый приток р. Обиточной) у с. Дмитриевки, просуществовали до середины сентября 1918 г., когда в связи с гражданской войной наблюдения на них были прерваны и не возобновлялись. С тех пор из известных автору гидрометрических измерений на р. Обиточной и ее притоках следует отметить экспедиционные полурекогносцировочного характера измерения летних (меженных) расходов, произведенных летом 1935 г. Украинским Институтом с.-х. гидротехники и мелиорации (в Одессе), а также аналогичного характера измерения, произведенные попутно с определением максимальных исторических горизонтов изыскательской партией Института водного хозяйства Академии Наук УССР летом и осенью 1936 г.

В результате работы двух указанных выше водомерных постов имеются данные об уровнях за весь период наблюдений с 1/1 1915 г. по 14/IX 1918 г. с перерывом с 14/XI 1917 по 13/I 1918 г. Хронологические

⁴⁾ Труды Института водного хозяйства Академии Наук УССР, в. 2, К., 1935.

графики колебания ежедневных уровней, построенные по этим данным, приведены на рисунках 9 и 11.

Кроме уровней воды, измерялись также и расходы; за весь период наблюдений на водомерных постах измерено 19 расходов, из них р. Обиточной у с. Партизаны—4 и р. Кильтичьей у с. Дмитриевки—15 расходов. Все расходы измерены в безледоставный период. Данные об измеренных расходах приведены в таблицах 12 и 13. Расходы в межень, измеренные во время экспедиционных работ 1935 и 1936 гг., приведены в таблицах 14 и 15.

По измеренным расходам р. Кильтичьей у с. Дмитриевки (табл. 13) построена кривая расходов (рис. 12), при помощи которой подсчитан ежедневный сток; по этим данным построены гидрографы, показанные на рис. 13. Измеренных расходов р. Обиточной у с. Партизаны для построения кривой расходов оказалось недостаточно и поэтому сток для этого пункта не подсчитан.

В результате соответствующей обработки данных по стоку р. Кильтичьей у с. Дмитриевки за 1915—1918 гг. получены среднемесячные и среднегодовые расходы, сведенные в табл. 16; по этим расходам подсчитаны модули стока, приведенные в табл. 17.

Имеющиеся данные по стоку, вполне понятно, совершенно недостаточны для определения по ним среднемноголетней величины стока или же нормы, литературные же указания (табл. 18) на этот счет весьма пестры. Вследствие этого пришлось обратиться к методу аналогий.

За сравнительно большой период, а именно за 1915—1918 и 1926—1934 гг. подсчитан сток для р. Берды у Ольгино, протекающей слева от р. Кильтичьей по соседству с ней и находящейся в совершенно аналогичных условиях. То, что имеется аналогия в стоке рр. Кильтичьей и Берды, показывают рисунки 14 и 15, а также табл. 19. Полученная, таким образом, норма стока р. Кильтичьей у с. Дмитриевки оказалась равной $1,33 \text{ л/сек с } 1 \text{ км}^2$.

Сопоставление измеренных в один и тот же день расходов рр. Обиточной и Кильтичьей (табл. 20) показало, что сток р. Обиточной у с. Партизаны несколько меньше стока р. Кильтичьей у с. Дмитриевки; коэффициент перехода равен 0,946. В виду этого, а также и оттого, что норма стока к югу должна несколько убывать, годовая норма стока для всего бассейна р. Обиточной (площадь бассейна равна 1421 км^2) принята равной $1,2 \text{ л/сек с } 1 \text{ км}^2$, или $37,8 \text{ мм}$ за год.

Коэффициент стока р. Обиточной, подсчитанный по норме осадков (385 мм) и норме стока ($37,8 \text{ мм}$), равен 0,098. Определение коэффициента стока р. Обиточной по формулам ряда авторов (Великанов М. А. и Соколовский Д. Л., Кузин П. С., Зайков В. Д.) дало более высокие значения коэффициента стока (порядка 0,12 и даже 0,20 и 0,30) и это вполне понятно, поскольку все эти формулы, как формулы чисто эмпирические, имеют чисто местное значение.

Изменчивость годовых модулей стока, вследствие отсутствия достаточно продолжительных наблюдений над стоком, определена теоретически по методу Фостера. Значение коэффициента вариации C_v принято по формуле Соколовского—Шевелева, как дающей лучшую сравнительно с другими формулами (Соколовского Д. Л., Кочуковой Т. Н. и Слободзинской А. С.), сходимость с данными действительных наблюдений и более отвечающей природе явления. Результат подсчета модульных коэффициентов сведен в табл. 21 и показан на рис. 16, а подсчет модулей стока различной обеспеченности—в табл. 22.

Из всего периода наблюдений над стоком р. Кильтичьей у с. Дмитриевки возможно выделить только 2 полных гидрологических года—

1915/1916 и 1916/1917 гг. Для этих двух лет подсчитан суммарный сток по месяцам, а также и процентное его распределение внутри года (табл. 23). Для этих же лет (1915/1916 и 1916/1917) аналогичный подсчет произведен для р. Берды у Ольгино.

Сопоставление полученного таким образом процентного распределения стока внутри года для рр. Кильтичьей у Дмитриевки и Берды у Ольгино за 1915/1916 и 1916/1917 гг. по месяцам (рис. 17) и сезонам (табл. 24) показало, что распределение стока внутри года для обеих рек практически одинаково. Имея это в виду, на основании соответствующей обработки данных по стоку р. Берды у Ольгино, определено процентное распределение стока внутри года для различных характерных по водности лет: маловодных, многоводных и среднего (по месяцам—табл. 25 и по сезонам—табл. 26); последние данные и послужили для рекомендации возможного характера распределения стока внутри года по сезонам, приведенного в конце § 15.

Имеющиеся данные о максимальных расходах р. Обиточной и ее притоков говорят о том, что для них в большинстве случаев и во всяком случае для бассейнов площадью до 1000 км² имеют место максимумы ливневого происхождения (фото на рисунках 18 и 19).

Максимальных расходов, непосредственно наблюдаемых на р. Обиточной или же ее притоках, нет. В силу этого пришлось использовать имеющиеся в литературе данные Н. Е. Долгова (по Д. И. Кочерину) о максимальных расходах для р. Обиточной или соседних с нею рек, полученные путем фиксирования горизонтов максимальных вод с последующим исчислением максимальных расходов по формулам гидравлики (Шези, Бресса и др.).

Подобным же образом для ряда створов на р. Обиточной и ее притоках в 1935 г. во время топографических съемок, выполненных б. Днепропетровской областной конторой меллотреста, были зафиксированы горизонты максимальных вод, по которым затем были вычислены максимальные расходы (табл. 27). Все эти данные сведены в табл. 28, на основании которой построен график зависимости модулей максимального ливневого стока от площади бассейна (рис. 20).

Расположение точек на графике дало возможность оформить эту зависимость в виде формулы: $q_{\max} = \frac{30,2}{F^{0,57}} \text{ м}^3/\text{сек} \text{ с } 1 \text{ км}^2$, где: F —площадь бассейна в км².

В табл. 29 показана сходимость с исходными данными результатов, получаемых по вышеприведенной формуле автора; одновременно для тех же объектов подсчитаны максимальные модули по формулам Д. И. Кочерина и Д. Л. Соколовского, выведенных ими для Донбасса.

Как видно из табл. 29, наилучшую сходимость с исходными данными дает выведенная выше формула; формула Д. И. Кочерина дает значительно преувеличенные значения модулей для всех рассматриваемых нами случаев и, наконец, формула Д. Л. Соколовского для площадей бассейнов свыше 25 км² дает преувеличенные значения максимальных модулей стока, для меньших же бассейнов—меньшие. Обеспеченность максимальных расходов, получаемых при помощи нашей формулы, может быть оценена в 2—3%.

Осенью 1936 г. изыскательской партией Института водного хозяйства Академии Наук УССР в ряде пунктов р. Обиточной и ее притоков также были зафиксированы горизонты максимальных вод, по которым исчислены максимальные расходы. Поверочное определение максимальных расходов для этих же пунктов по нашей формуле дало сравнительно удовлетворительную сходимость (табл. 30).

минимальные расходы и модули стока обычно характеризуют грунтовое питание данной реки. Выборка минимальных расходов из данных наблюдений над стоком р. Кильтичьей у с. Дмитриевки за 1915—1918 гг. показала, что минимумы имеют место как летом, так и зимой. Наиболее низкий минимальный расход, равный $0,10 \text{ м}^3/\text{сек}$, наблюден 17/II 1918 г.; модуль стока, определенный по этому расходу, равен $0,20 \text{ л}/\text{сек}$ с 1 км^2 .

Не имея данных о минимальном стоке для иных частей бассейна р. Обиточной, мы не знаем того, как он будет меняться с изменением площади бассейна.

Для более мелких площадей бассейна минимальный модуль стока, очевидно, может быть самым разнообразным, в зависимости от наличной в данном бассейне величины подземного питания. Что это так, до некоторой степени подтверждают данные о расходах, помещенные в таблицах 14 и 15; эти расходы, вероятно, близки к минимальным.

Приведенные данные о минимальном стоке указывают на то, что подземное питание в бассейне р. Обиточной не особенно обильно; правда, забор воды на орошение (фото на рис. 21), который, особенно в последнее время, част в среднем и нижнем течении реки, искажает действительную картину подземного питания реки.